PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

SIERPIEŃ *Nr 8*

WYDAWNICTWO MON „PRASA WOJSKOWA"

WARSZAWA 1949

KOMITET REDAKCYJNY
„PRZEGLĄDU ŁĄCZNOŚCI”

Przewodniczący: Gen. bryg. ROMUALD MALINOWSKI

Członkowie: Płk dypl. MIKOŁAJ JANISZEWSKI
Płk PAWEŁ DEMCZENKO
Płk PAWEŁ KOROŃCZYK
Płk FELIKS SUCZEK
Mjr BRONISŁAW FRONT
Mjr JAN WIERUSZ-KOWALSKI

Komitet ścisły: Płk KONSTANTY FRYDMAN
Ppłk EDWARD SZMATOWICZ
Mjr ROŚCISŁAW KSIONDA
Kpt. ALEKSY BRODOWSKI

Redaktor: Kpt. ALEKSY BRODOWSKI

Adres Redakcji i Administracji »Przeglądu Łączności«
Warszawa 1, Aleja Niepodległości 243.

Konto czekowe: Przegląd Łączności, P. K. O. Warszawa, nr I-4489
Cena zeszytu wraz z przesyłką wynosi miesięcznie 350 zł
w prenumeracie opłaconej z góry.

Druk. Wydawnictwa MON „Prasa Wojskowa“ w Łodzi
B-56/49

D-05219

PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

SIERPIEŃ *Nr 8*

WYDAWNICTWO MON „PRASA WOJSKOWA"

WARSZAWA 1949

Treść artykułów jest wyrazem osobistych poglądów autorów na daną sprawę

TREŚĆ

Str.

1. EMIL LENZ 415

TAKTYKA

2. Mjr B. FRONT — Ogólne zasady obrony przeciwlotniczej w telekomunikacji 417

WYSZKOLENIE

3. Mjr O. WEISS — Urządzenia saperskie w wojskach łączności . . 427
4. Ppłk M. BLUMEN — Generatory lampowe 435
5. Ppor. S. MORAWSKI — Jak przeprowadziłem z moim plutonem zajęcia z budowy linii polowej 441

TECHNIKA

6. Kpt. A. BRODOWSKI — Ogólne zasady działania aparatów start — stopowych (dalekopisów) 445
7. Mjr. F. BOJARZYŃSKI — Krótkie wiadomości o energii atomowej 451

ZAOPATRZENIE I RACJONALIZACJA

8. Kpt. A. BRODOWSKI — Rozbiórka i składanie aparatu ST-35 . . 456
9. Kpt. E. FLIS — Sprawdzenie łącznicy ŁP-30 465

EMIL LENZ

Wśród uczonych ubiegłego stulecia badających zjawiska z dziedziny elektryczności wyróżnił się swymi odkryciami wybitny fizyk rosyjski Emil Christjanowicz Lenz.

Imię Lenza jest dobrze znane na całym świecie nie tylko elektrotechnikom i fizykom, lecz także uczniom szkół w związku z nauką fizyki. Jeszcze w r. 1833 Emil Lenz po owocnych badaniach sformułował prawo znane we wszystkich podręcznikach pod nazwą „Prawa Lenza". Prawo to określające kierunek indukowanego prądu głosi, że przy jakichkolwiek zmianach strumienia magnetycznego obejmującego zamknięty obwód w obwodzie tym wzbudzane są siły elektryczne i mechaniczne starające się przeciwdziałać zmianom tego strumienia; kierunek prądu indukowanego i pola magnetycznego powstałego od tego prądu są takie, że przeciwdziałają zmianom prądu indukującego.

W roku 1834 Lenz niezależnie od angielskiego fizyka Joule'a ustalił związek przy zamianie energii elektrycznej na cieplną w zależności od oporu przewodnika i przepływającego przezeń prądu. Prawo to mówi, że ilość ciepła wydzielonego w przewodniku przez prąd jest proporcjonalna do kwadratu natężenia prądu i oporu przewodnika. Zależność ta znana jest w podręcznikach jako prawo Joule'a — Lenza.

Z innych ważnych odkryć Lenza można wyliczyć takie, jak zastosowanie prawa Ohma dla prądów indukowanych, gromadzenie energii elektrycznej w oparciu o zjawiska magnetyczne, opracowanie — wraz z innym wielkim uczonym rosyjskim Borysem Jakobim — teorii elektromagnesów.

Lenz rozwinął również teorię maszyn elektrycznych opracowując zagadnienie samoindukcji w wirniku maszyny elektrycznej i tym samym dał początek prawu o reakcji wirnika. W wyniku badań tych zagadnień Lenz udoskonala ustawienie szczotek w maszynach elektrycznych.

Emil Christjanowicz Lenz urodził się 28 lutego 1804 r. Studiował na Uniwersytecie w Tartu i Heidelbergu, gdzie w r. 1827 otrzymał stopień doktora, a w roku 1828 stopień adiunkta w Akademii Nauk i wreszcie w roku 1834 zostaje rzeczywistym członkiem Akademii Nauk.

W grudniu 1835 r. Lenz obejmuje katedrę fizyki na Uniwersytecie Petersburskim, w następnym roku zostaje dziekanem wydziału fizyczno-matematycznego i wreszcie rektorem Uniwersytetu. Na stanowisku tym pozostaje do końca życia, tj. do 22 lutego 1865 r.

Swą wielką naukową i pedagogiczną działalność Lenz zebrał w szereg podręczników fizyki i geografii fizycznej, które osiągnęły wiele wydań i odznaczały się wielką systematycznością i przejrzystością ujęcia.

Naród rosyjski i nauka rosyjska z wielkim uznaniem oceniła wielką pracę uczonego. W roku 1895 — w 30 rocznicę śmierci Lenza — najstarsze techniczno - naukowe czasopismo „Elektriczestwo" pisało: „Ogrom całości prac Lenza trudno sobie wyobrazić... E. Lenz był jednym z tych, którzy położyli podwaliny pod szerokie zastosowanie praktyczne zjawisk elektrodynamicznych".

Zasługi Lenza w zakresie badań praw fizycznych są istotnie wielkie i są uznawane przez cały świat. Propagandzie państw kapitalistycznych nie udało się zaćmić jego sławy.

Mjr BRONISŁAW FRONT

OGÓLNE ZASADY OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ W TELEKOMUNIKACJI

Zagadnienia obrony przeciwlotniczej w telekomunikacji, które poruszam w niniejszym artykule, ogólnie biorąc, są znane, jednak wydaje mi się, że celowe jest zsumowanie ich i przypomnienie.

Żyjemy obecnie w okresie lotnictwa i broni rakietowej (pociski V), które wywierają swój wpływ na sposób prowadzenia wojen, a więc i na przygotowanie się do nich.

Obrona przeciwlotnicza czynna, jeżeli nie posiada wyraźnej przewagi lotniczej, jest tylko półśrodkiem i to tylko w odniesieniu do lotnictwa nieprzyjacielskiego. Przed pociskami rakietowymi typu V2, jak dotychczas, skuteczna obrona nie istnieje, bo nawet radar jest zdolny uchwycić lot pocisku tylko na tyle przed jego wybuchem, że organa obrony przeciwlotniczej przy dużej sprawności zaledwie mogą zdążyć nadać sygnał alarmu. Szybkość pocisku lecącego ze stratosfery lotem ślizgowym jest daleko większa od szybkości głosu; wynosi ponad 1500 km na minutę, wskutek czego obserwacja innymi urządzeniami jak radar, przynajmniej dotychczas, jest niemożliwa.

Musimy pamiętać o tym, że telekomunikacja w dotychczasowej formie budowy jest specjalnie wrażliwa na wszelkiego rodzaju bombardowania, które w pierwszym rzędzie na niej odbijają się ujemnie w swych skutkach.

Druga wojna światowa pokazała nam, że agresor nie wypowiada wojny, lecz zaskakuje przeciwnika napadami lotniczymi na dużą skalę, po czym następują różne oświadczenia radiowe, z którymi jednocześnie następują działania lądowo-powietrzno-morskie. Tak postąpili Japończycy pod Pearl-Harbour i analogicznie uderzyli na Związek Radziecki Niemcy w 1941 r. Na tej podstawie należy przypuszczać, że wszelkie następne wojny, jeżeli będą miały jeszcze miejsce, mogą się rozpoczynać przez zaskoczenie wyzyskując do tego celu całe rozporządzalne uzbrojenie lotnicze i broń rakietową.

Telekomunikacja państwowa w dużym stopniu jest potrzebna wojsku w okresie mobilizacji, koncentracji i prowadzenia operacji, niezależnie od tego, czy działania wojenne będzie się prowadzić na

terenie własnym, czy też nieprzyjacielskim. W tych warunkach nie możemy dopuścić do zdezorganizowania telekomunikacji, nawet w wypadku zaskoczenia nas przez nieprzyjaciela. Zatem rozbudowa telekomunikacji musi iść po takiej linii, żeby system jej zabezpieczał w każdej chwili łączność i to nawet w najbardziej ciężkich warunkach, jakie zazwyczaj wytwarzają się w pierwszych dniach wojny.

Ponieważ wszystko, co podaję, odnosi się do biernej obrony telekomunikacji, dlatego dążę do wskazania zasad, a nie sposobów, ponieważ chodzi mi o pewne formy, które są zdolne jedynie złagodzić skutki, a nie całkowicie przed nimi zabezpieczyć. Niemniej jednak, nie wolno nam biernie oczekiwać przyszłości i nic nie robić, gdyż w tym wypadku nawet złagodzenie skutków bombardowania jest czymś realnym, natomiast bierne tkwienie w dotychczasowych zasadach nie przyniesie nam w krytycznych momentach korzyści pokładanych w istniejącej telekomunikacji.

Mamy bogate teoretyczne opracowania zasad w literaturze Leninowsko - Stalinowskiej o nowoczesnej strategii wojennej. Mamy bogate doświadczenia w obronie przeciwlotniczej wszelkich dziedzin życia państwowego naszego wielkiego sojusznika Związku Radzieckiego z okresu drugiej wojny światowej, czerpmy więc z nich i wykorzystujemy je w zakresie rozbudowy telekomunikacji, a na pewno nie będziemy przeżywać depresji, jeżeli kiedykolwiek będziemy musieli przeciwstawić się obcej napaści.

Nowoczesne zasady rozbudowy telekomunikacji z uwzględnieniem obrony przeciwlotniczej dadzą się ująć w następujące punkty:

1. Decentralizacja dużych węzłów telekomunikacji oraz instalowanie urządzeń w specjalnych schronach.
2. Ważniejsze węzły telekomunikacyjne i trasy międzymiastowe dublować.
3. Budować kable doziemne, a nie sieci napowietrzne.
4. Kable wyprowadzać i wprowadzać do budynków stacyjnych różnymi wejściami, a nie jednym wlotem.
5. Ważniejsze węzły zaopatrzyć w rokady, a w punktach skrzyżowań ustawić przełączalnie.
6. Odsunąć trasy kablowe i napowietrzne od szos, linii kolejowych i osiedli. W osiedlach, przez które muszą przejść, trasy napowietrzne winny być skablowane.
7. Zejść z kablami i trasami napowietrznymi z wiaduktów i mostów.
8. Ważne kierunki dublować połączeniami radiowymi.
9. Budynki i schrony urządzeń telekomunikacyjnych racjonalnie maskować.

Naturalnie, że tego nie da się wykonać od razu czy nawet w ciągu lat. Na to potrzeba dłuższego okresu czasu. Niemniej powinniśmy przede wszystkim my, oficerowie Wojsk Łączności, o tych zasadach pamiętać i przy wszystkich nowych budowach je stoso-

wać. Powinniśmy również wywierać wpływ na czynniki właściwe, żeby przy dzisiejszej odbudowie kraju o tym pamiętano.

Musimy przypominać na każdym kroku, że w okresie wojny nie będzie można odrobić czasu pokojowego, co dostatecznie odczuliśmy w 1939 r. Nie wolno nam tolerować niedopatrzeń przy nowych budowach czy gruntownych przebudowach z tytułu oszczędności, bo to „taniej dzisiaj" może się odbić dotkliwie w przyszłości.

Niewątpliwie przyszłość przyniesie nam wiele udoskonaleń w dziedzinie tele- i radiotechniki. Pozwolą one nam na pozbycie się w dużym procencie tych olbrzymich ilości drutów i kabli. To jednak nie zwalnia nas z obowiązku stosowania zasad obrony przeciwlotniczej, gdyż nowe wynalazki i udoskonalenia, to dopiero przyszłość, a ponadto i one będą wymagały zwiększenia poważnego urządzeń i budynków stacyjnych jak również racjonalnego ich rozmieszczenia i ochrony.

Po powyższym krótkim naświetleniu całości zagadnienia przystąpię do omówienia poszczególnych punktów zasad obrony przeciwlotniczej w telekomunikacji.

1. Decentralizacja dużych węzłów telekomunikacji i instalowanie urządzeń w specjalnych schronach

W miarę rozwoju telekomunikacji obserwujemy jednocześnie rozrost budowli na pomieszczenia urządzeń technicznych. Względy ekonomiczne i techniczno-eksploatacyjne dyktują lokowanie tych urządzeń w jednym pomieszczeniu (budynku). Łatwiej bowiem i taniej jest wybudować jeden większy dom na pomieszczenie urzędu telekomunikacyjnego niż dwa lub trzy rozrzucone w różnych punktach miasta. Tańsza jest budowa, taniej kosztują urządzenia, mniej potrzeba personelu do eksploatacji. To wszystko jest jasne i nie podlega żadnej dyskusji.

Niestety, jednocześnie z rozwojem telekomunikacji przyszła era rozwoju lotnictwa, które niszczy z powietrza wszystko, co usprawnia działania naziemne. Na pierwszy plan wysuwa się jako jedno z pierwszych w czasie wojny niszczenie urządzeń telekomunikacji. Wspaniałe urządzenia telekomunikacyjne stają się wówczas kupą gruzów, a często nawet ich wielkość i ich rozrost przeszkodą do szybkiej odbudowy czy częściowego wykorzystania. Łatwiej jest przecież dać sobie radę z naprawą małych węzłów czy punktów telekomunikacyjnych niż z olbrzymią masą kabli i innych urządzeń nagromadzonych w jednym punkcie.

Z tego wysuwa się prosty wniosek — nie wolno dopuszczać do rozbudowy dużych węzłów telekomunikacyjnych, lecz w zamian budować kilka mniejszych, rozproszonych w terenie i silnie powiązanych z sobą siecią rokadową, co będziemy nazywać decentralizacją.

Pod pojęciem decentralizacji należy uważać rozproszenie w terenie od dwóch do kilku mniejszych urządzeń telekomunikacyjnych, które mogłyby przejąć pracę jednego lub kilku innych urzędów

zniszczonych przez nieprzyjaciela zamiast jednego centralnego. Urzędy winny być urządzone i wyposażone w urządzenia techniczne w przybliżeniu równomiernie. W każdym razie nie da się pogodzić z pojęciem obrony przeciwlotniczej rozproszenie urzędów przy równoczesnym rozmieszczeniu poszczególnych działów telekomunikacji w oddzielnych budynkach, np. działu telegraficznego, telefonicznego i radio.

Urządzenia telekomunikacyjne powinny być budowane w schronach, to znaczy, że przy budowie urządzeń telekomunikacyjnych należy przewidzieć wybudowanie zamiast piwnic — schronów żelbetowych odpowiednio urządzonych na pomieszczenie zespołów technicznych urzędu telekomunikacyjnego. Schron winien posiadać dobrą wentylację, centralne ogrzewanie, wodę z zewnątrz i o ile możności z własnej studni, odkażalnię i własny zespół spalinowo-elektryczny obliczony na własne potrzeby siły i światła na wypadek uszkodzenia dostawy prądu z zewnątrz.

W schronie winna być umieszczona przełącznia kablowa i pewien procent urządzeń urzędu tak obliczony, żeby na wypadek dłuższych lub częstych nalotów lub zniszczenia części naziemnej mogła być kontynuowana praca przynajmniej z najważniejszych kierunków. Wysokość procentowej ilości urządzeń w schronie trudno jest ustalić. Dla każdego węzła telekomunikacyjnego będzie ona inna, zależnie od ważności i pojemności przelotowej dla poszczególnych działów oraz od potrzeb lokalnych. Wytrzymałość schronów winna być obliczona na bomby przynajmniej 500 kg bezpośredniego trafienia i jednocześnie na zwalenie się gruzu części naziemnej budynku. Należy podkreślić, że rozmiary izb w schronach ze względów konstrukcyjnych są ograniczone co do szerokości, a także wysokości. Szerokości nie osiągniemy zasadniczo większej jak 3,5 do 4 m, wysokość 2,8 do 3 m, długość nie jest specjalnie ograniczona. Podkreślam to specjalnie, żeby przy planowaniu rozmieszczenia urządzeń nie projektować dowolnych pomieszczeń bez porozumienia się z inżynierem opracowującym plan budowy schronu. Są to warunki dla sprzętu technicznego dość ciężkie, ale możliwe do rozmieszczenia wszelkich urządzeń. Z drugiej strony należy pamiętać, że budowa schronu jest bardzo kosztowna, więc należy każdy centymetr kwadratowy racjonalnie wykorzystać.

2. Ważniejsze węzły telekomunikacyjne i trasy międzymiastowe dublować

Na pierwszy rzut oka może się wydawać, że jeżeli stosujemy rozproszenie urzędów (węzłów) telekomunikacyjnych, to staje się zbędne ich dublowanie. Zasadniczo dublowanie odnosi się do mniejszych urzędów (węzłów), tam gdzie zbyt mała pojemność nie pozwala na rozproszenie. Ogólnie można określić, że przy rozproszeniu powinniśmy skupiać węzły na kierunkach wylotowych, na przykład: na wschodnim, zachodnim, północnym i południowym albo tylko na

północnym i południowym. Przy dublowaniu natomiast mniej zwracamy uwagi na wyloty, lecz na odpowiednie położenie terenowe.

Dublujący urząd telekomunikacyjny (węzeł) z reguły powinien mieścić się w schronie i powinien być położony na przeciwnym kierunku wylotowym do istniejącego, tj., jeżeli istniejący węzeł telekomunikacyjny jest położony w północnej części miasta, to rozbudowa dublującego powinna być w części południowej lub południowo-wschodniej (zachodniej), a nie obok siebie. Jasna rzecz, że wykonując rozproszenie węzła, automatycznie wykonujemy i dublowanie, gdyż przewidując odpowiedni zapas urządzeń, które przejmują pracę węzłów uszkodzonych, tym samym stwarzamy warunki pracy zastępczej, co właśnie ma za zadanie urządzenie dublujące.

Przy wyborze miejsca pod urząd (węzeł) telekomunikacyjny powinny być brane pod uwagę względy taktycznej obrony miejscowości.

Przez dublowanie tras telekomunikacyjnych rozumiemy nie tylko układanie inną drogą drugiego kabla lub trasy napowietrznej pomiędzy danymi miejscowościami, lecz również możliwości obejściowe chociażby często dalszymi drogami.

Celem uzyskania zapasowych przelotności właśnie dla celów dublowania kierunków przy układaniu nowych kabli lub budowie tras teletechnicznych należy przewidzieć zawsze odpowiedni zapas przewodów. Zapas zależnie od ważności kierunku i zasadniczej pojemności będzie się wahał od 15% do 50%. Przy większym zagęszczeniu kraju siecią telekomunikacyjną dublowanie kierunków będzie mniejsze lub wcale nie będzie potrzebne, gdyż pokryją to drogi obejściowe, natomiast przy słabszej sieci telekomunikacyjnej dublowanie i rokady dla celów obrony przeciwlotniczej będą zawsze musiały być większe i często nawet na ten cel specjalnie budowane.

3. Budować kable podziemne, a nie sieci napowietrzne

Wydaje mi się, że nie potrzeba żadnego wysiłku na udowodnienie wyższości pod względem wydajności i pewności w działaniu kabla podziemnego nad linią napowietrzną. To jest stwierdzone i nie ulega żadnej dyskusji.

Jeżeli dzisiaj jeszcze mamy poważne ilości linii napowietrznych międzymiastowych i jeszcze je budujemy, to jedynie wskutek wojny, która przyniosła nam duże zniszczenia, stworzyła niedomagania produkcyjne i przekreśliła możliwości planowej rozbudowy oraz szkolenia personelu technicznego. Bezwzględnie odgrywają tu dużą rolę również warunki ekonomiczne i czas. Linię napowietrzną budujemy bowiem taniej, znacznie szybciej i personelem o dużo mniejszym przygotowaniu technicznym niż przy układaniu kabla, jednakże jest ona mniej pewna w działaniu i wymaga starannej konserwacji. Powoduje to spore wydatki, niemal corocznie, oraz potrzebę utrzymywania sporej ilości pracowników półkwalifikowanych, tak że sumując to razem otrzymamy amortyzację kabla w stosunku do linii

napowietrznej w okresie około 12 lat. Wytrzymałość kabla oblicza się na okres około 25 lat.

Podkreślając te krótkie wyliczenia należy stwierdzić, że wszelkimi siłami powinniśmy dążyć do kabelizacji kraju.

Jako uzasadnienie podam następujące przykłady:

A) Przeprowadzone ćwiczenia lotniczo-łącznościowe w 1938 r. odnośnie skutków bombardowania skrzyżowań dróg, przy których były wybudowane:

a) trasy napowietrzne,

b) kable obołowione podwieszone,

c) linia z kabli polowych,

d) kable podziemne,

wykazało, że trasy napowietrzne praktycznie przestały istnieć, kable obołowione zostały uszkodzone odłamkami i poskręcane podmuchem, kable polowe wytrzymały próbę dobrze, bo miały tylko dwie przerwy, a kable podziemne wyszły bez szwanku, pomimo, że jedna z bomb upadła tak blisko, że brzeg leja po wybuchu odkrył częściowo jeden z kabli. Wstrząsy na kable podziemne zasadniczo nie działają.

B) Wojna w 1939 r. wykazała nam, że sieci napowietrze tam, gdzie były działania lotnicze, przestały funkcjonować, natomiast kable podziemne działały wszędzie sprawnie, jeżeli stacje węzłowe pracowały.

C) W okresie minionej wojny podczas działań w polu stwierdziłem osobiście w czterech wypadkach, że nawet w wysadzonych betonowych mostach od 6 do 12 m długości kable telekomunikacyjne prowadzone w rurach stalowych na zewnątrz lub pod chodnikiem nie uległy zniszczeniu, jeżeli nie były dodatkowo przecinane. Ładunek materiałów wybuchowych układany zazwyczaj przez Niemców pośrodku mostu robił kolistą wyrwę w moście przeważnie niszcząc go, lecz kable znajdowały się od strony zewnętrznej i mając zawsze pewien luz poddawały się podmuchowi, a pancerz chronił je od zewnętrznego zniszczenia. W każdym z opisanych wypadków kable pracowały zupełnie sprawnie, co wskazuje nam również, że kable podziemne nie są specjalnie wrażliwe na wstrząsy.

Wracając do sprawy kosztów kabelizacji, należy podkreślić, że jesteśmy już w okresie telefonii i telegrafii nośnej, do której w miejsce kabli wielożyłowych używa się metalowych rur z jedną żyłą koncentryczną w pośrodku. Taki rurowy kabel daje od 400 do 600 obwodów połączeniowych, a w przyszłości należy spodziewać się ich więcej. Koszty produkcji są znacznie mniejsze. Niezależnie od telefonii i telegrafii nośnej tak zwana wielokanałowa radiowa telefonia i telegrafia zrobiła poważne postępy i być może w niedalekiej przyszłości w znacznym procencie zastąpi nam kłopoty drutowe.

To wszystko jednak wymaga wysoce wykwalifikowanego personelu do instalacji urządzeń i ich konserwacji, o czym należy pamiętać i uwzględnić te przewidywania zawczasu, a nie unikać ich z tytułu nieznajomości czy obecnych trudności.

4. Kable wprowadzać do budynków stacyjnych różnymi wejściami, a nie, jak to ma miejsce dotychczas, jednym wspólnym wlotem

Zasada wydaje się zupełnie słuszna i nie wymaga żadnych uzasadnień. A jednak w okresie swej pracy stale spotykam się w tej sprawie z pewnym brakiem zrozumienia albo nawet z konsekwentnym uporem. „Jak można budować węzeł telekomunikacyjny bez szybu kablowego“ lub „kablowanie urzędu ze wszystkich stron“ — wypowiedzi takie czasami robią wrażenie, że tak drobna zmiana w dotychczasowej zasadzie poczytywana jest jako rewolucja.

Jeżeli jednak mamy cokolwiek robić przy naszych skromnych możliwościach w zakresie obrony przeciwlotniczej w telekomunikacji, to przytoczone przeze mnie zasady muszą być w całości stosowane. Jedno zagadnienie łączy się ściśle z drugim i rozdzielić ich się nie da.

W odniesieniu do wprowadzeń kabli do urzędów (węzłów) telekomunikacyjnych różnymi drogami, stwierdzić trzeba, że jest to sprawa nie tylko obrony przeciwlotniczej, lecz także obrony przed dywersją.

Natomiast, jeżeli mamy do urzędu wprowadzone kable różnymi kierunkami, to nie tylko dywersja, lecz także padające bomby wokół urzędu zniszczą nam jeden lub dwa kierunki, ale nie wszystkie za jednym uderzeniem. Wprowadzenie kabli kilku kierunkami daje nam możność wykorzystać drogi obejściowe i rokady, przy pomocy których węzeł będzie pracował nadal bez większego wstrząsu. W wypadku zniszczenia lub uszkodzenia budynku, jeżeli przełącznia kablowa będzie znajdować się w schronie, zawsze znajdziemy do niej dojście, żeby wykonać przełączenia kabli, tak dla potrzeb wewnętrznych urzędu jak i międzymiastowych. Na uzasadnienie tego można przytoczyć wiele przykładów. Sądzę, że podane wyjaśnienia są wystarczające.

5. Ważniejsze węzły zaopatrzyć w rokady, a w punktach skrzyżowań ustawić przełączalnie

Rokady ogólnie biorąc są kosztowne, a zasadniczo poza okresem wojny właściwie bezczynne. Dlatego powinniśmy dążyć do budowy jak najgęstszych sieci międzymiastowych i rejonowych, które mogą się przynajmniej w pewnym procencie amortyzować. Pojęcie rokady jest ustalone i znane. Dla ścisłości powtórzę określenie pojęcia rokady. Rokadą nazywamy poprzeczne połączenia dwóch promieni lub osi telekomunikacji między sobą. Analogiczne określenie spotykamy w komunikacji kolejowej lub drogowej. Rokady służą nam do

przejścia z jednej linii kierunkowej na drugą przy pomocy przełączalni jednego z urzędów telekomunikacyjnych, jeżeli się w danym punkcie znajduje, lub w specjalnie budowanych przełączalniach kablowych. Układ rokady węzła i przełączalni kierunkowych podaje rys. 1.

Ważniejsze węzły telekomunikacyjne, bez względu na koszty, należy jednak zabezpieczać rokadami, a w punktach skrzyżowań z osiami głównymi (promieniami) budować przełączalnie kierunkowe. Przełączanie kierunków musi być uprzednio ustalone i wykonywane grupowo za pomocą przełącznika 20 lub więcej stykowego mechanicznie, nawet przez personel pomocniczy. Przełączniki muszą być proste, mocne i dobrze utrzymujące styki. Schrony lub budki przełączalni muszą być dobrze zabezpieczone przed dywersją (jeżeli będą w punktach bez nadzoru), przewiewne i wytrzymałe na podmuchy bomb.

6. Odsunąć trasy kablowe i napowietrzne od szos, linii kolejowych i osiedli. W osiedlach, przez które muszą przechodzić trasy napowietrzne, powinny być one skablowane

Szosy, linie kolejowe i osiedla są punktami przyciągającymi obserwację lotniczą nieprzyjaciela oraz najczęściej narażonymi na bombardowania. Bombardowanie tych obiektów powoduje niszczenie połączeń telekomunikacyjnych. Żeby tego uniknąć, należy kable i trasy telekomunikacyjne odsunąć od nich jak najdalej. Niewątpliwie jest to uciążliwe i w wielu wypadkach trudne do wykonania, a jednak konieczne jako jedna z zasad obrony przeciwlotniczej.

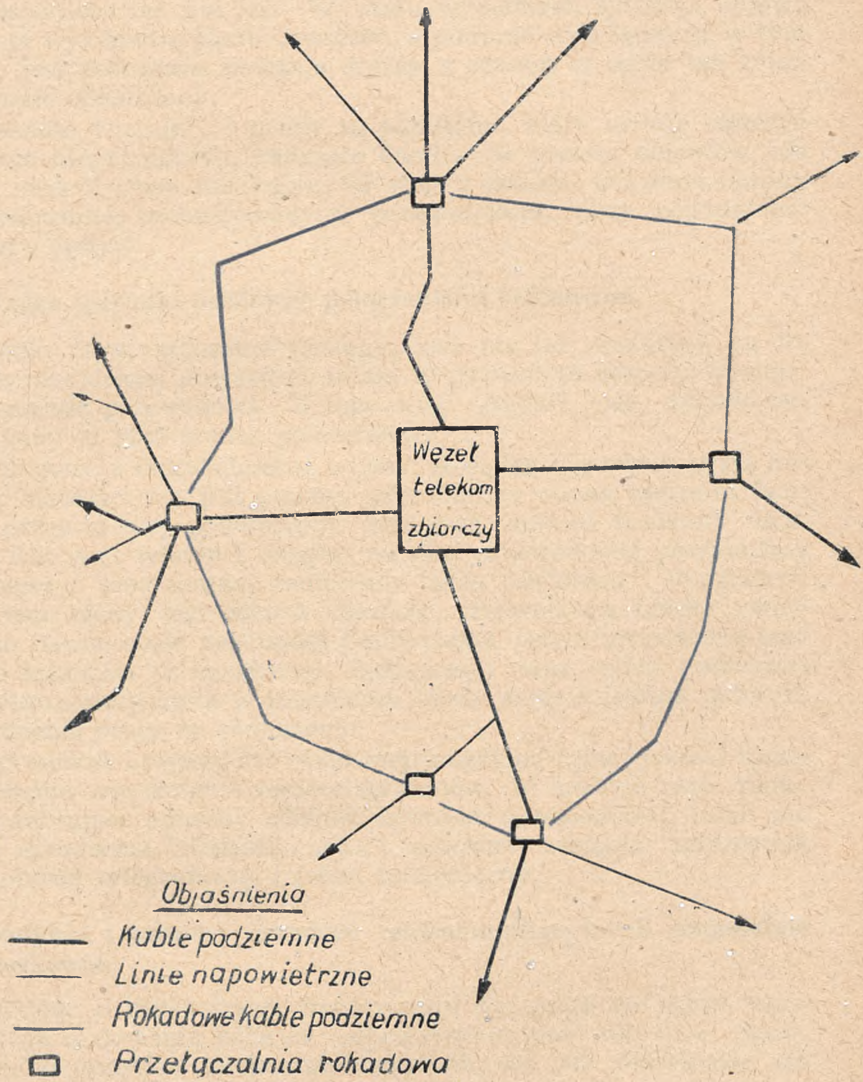
Wszelkiego rodzaju osiedla, szczególnie dla kabli i tras napowietrznych międzymiastowych dalekosiężnych, najlepiej jest omijać, a do wewnątrz doprowadzać tylko potrzebną ilość przewodów dla danej miejscowości.

Najlepiej budować jest kable i trasy napowietrzne nie wzdłuż ważnych magistrali komunikacyjnych, lecz w pewnym oddaleniu wzdłuż trzeciorzędnych dróg, które są mało uczęszczane i nie zwracają na siebie uwagi.

Jeżeli z takich lub innych powodów trasa napowietrzna dalekosiężna (międzymiastowa) musi przejść przez jakieś osiedle lub miasteczko, powinna być skablowana na tym odcinku. W osiedlach powstają często pożary, które niszczą trasy, a tym samym powodują przerwę w łączności na danym kierunku nieraz na kilka dni. W osiedlach łatwiej jest również wykonywać sabotaż oraz podsłuchy.

7. Zejść z kablami i trasami z wiaduktów i mostów

Wielce szkodliwym przyzwyczajeniem jest układanie kabli czy budowanie tras napowietrznych drogą najwygodniejszą, a więc przez rzekę mostami, a przez skrzyżowania dróg wiaduktami. Na przestrzeni ostatnich dwóch wojen byliśmy świadkami faktu, że prawie żaden z ważniejszych mostów nie ocalał. Z wysadzonymi mostami



Rys. 1.
Układ schematyczny rokady węzła telekomunikacyjnego z przełączalniami.

zostały również zniszczone i kable lub trasy, które same przez się nie zawsze podlegały zniszczeniu. Pomimo tego słyszymy często argumentację, że bombardowanie wiaduktów i mostów jest bardzo rzadko skuteczne i że skoro w sytuacji wojennej niszczy się mosty lub wiadukty, to łączność przewodowa na tym odcinku nie jest potrzebna.

Zasadniczo tak nie jest. W wielu wypadkach sytuacja bojowa nakazuje wykonanie planu zniszczeń, a pomimo tego łączność w tym rejonie jest potrzebna znacznie dłużej, a czasem w ogóle ten rejon nie zostaje opuszczony.

Ponadto wiadukty i mosty są punktami, które usiłuje niszczyć lotnictwo nieprzyjaciela. Padające bomby nie niszczą obiektów, ale często niszczą trasy lub kable. Są więc z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej niebezpiecznymi przedmiotami, które powinniśmy starannie omijać.

8. Ważne kierunki dublować połączeniami radiowymi

Radio czyni kolosalne postępy, lecz nic nie wskazuje na to, żeby w niedalekiej przyszłości miało w poważnym stopniu wyrugować łączność przewodową. Z tego więc względu, jak dotychczas, traktujemy je jako środek pomocniczy.

Ponieważ z doświadczenia wiemy, że żaden posiadany przez nas środek łączności nie jest pewny, więc bardzo ważne kierunki łączności przewodowej powinniśmy dublować innymi środkami łączności. Tak więc telefon i telegraf na sieci przewodowej powinniśmy zabezpieczyć połączeniem radiowym także telefonem i telegrafem. W okresie kiedy jest czynna łączność przewodowa, należy radiostacjom dawać część normalnej pracy ruchu celem utrzymania tego środka łączności w sprawności technicznej oraz celem uniknięcia czasowego zamieszania w momencie, kiedy zajdzie istotna potrzeba przerzucenia pracy na radiostacje.

Sprawność i wydajność radiostacji zależy od typu i jakości sprzętu i stopnia wyszkolenia radiotelegrafistów. W każdym razie radiostacje dublujące odnośny odcinek łączności przewodowej, jeżeli nie będzie urządzenia telegrafii nośnej, powinny zastąpić minimalnie jeden obwód telegraficzny i jeden telefoniczny.

9. Budynki i schrony urządzeń telekomunikacyjnych racjonalnie maskować

Mówiąc o racjonalnym maskowaniu nie mam na myśli odpowiedniego malowania kolorem ochronnym w pasy lub inne figury budynków urzędów telekomunikacyjnych czy też okrywanie ich siatkami maskowniczymi, lecz po prostu większe niż dotychczas zatajenie ich i przystosowanie do otoczenia w terenie.

Przede wszystkim nie powinno się instalować urządzeń telekomunikacyjnych wspólnie z urzędami pocztowymi lub z biurami zamówień i opłat telefonicznych. Zasadą powinno być lokowanie ich

oddzielnie. Budynki telekomunikacyjne nie powinny różnić się zewnętrznie od otaczających je budowli. Personel techniczny nigdy nie jest zbyt liczny i, przy odpowiednim przygotowaniu i zobowiązaniu nie będzie zdradzać miejsca, gdzie się urząd znajduje. W ten sposób przynajmniej zapewnimy to, że nie będzie on magnesem dla bombardowania. Przy bombardowaniu, tzw. dywanowym urząd może być również zniszczony jak i inne budowle, lecz w tym celu właśnie zabezpieczamy się sposobami, które omówiłem w punktach poprzednich.

10. Ogólne

Opisane zasady obrony przeciwlotniczej w telekomunikacji odnoszą się przede wszystkim do telekomunikacji państwowej, tj. pocztowej i kolejowej. Wojsko budując urządzenia polowe ma inne potrzeby i wymagania, lecz wiele z tych zasad jest lub może być stosowanych z całym powodzeniem w polu.

Mjr OSKAR WEISS

URZĄDZENIA SAPERSKIE W WOJSKACH ŁĄCZNOŚCI *)

Końcowe stacje telefoniczne

Doświadczenia nabyte podczas ostatniej wojny przez Armię Radziecką i Wojsko Polskie wykazały, jaką wyjątkowo wielką rolę odegrały prace saperskie w zabezpieczaniu normalnego działania łączności we wszystkich etapach i rodzajach walki.

Zapewnienie stałej łączności we współczesnej walce zależy często od dobrego zamaskowania i rozmieszczenia czy to węzła łączności, czy innych urządzeń łączności oraz od sposobu wykonania prac ziemnych i urządzeń saperskich.

Urządzenia saperskie wykonywane dla wojsk łączności mają na celu pełne zabezpieczenie przed ogniem nieprzyjacielskim z ziemi i powietrza oraz przed napadem czołgów na urządzenia łączności. Przed obserwacją nieprzyjaciela tak naziemną jak i z powietrza zabezpiecza umiejętne maskowanie schronów z urządzeniami łączności oraz samych linii, a także pracy ruchomych środków łączności.

Urządzenia saperskie dla zabezpieczenia urządzeń łączności są z zasady wykonywane siłami i środkami Wojsk Łączności. W wyjątkowych wypadkach przydziela się do tych prac oddziały saperskie i to jedynie przy wykonywaniu schronów dla wielkich węzłów łączności (armia, korpus).

Dlatego też w większości wypadków właściwe wykonanie urządzeń saperskich dla łączności zależeć będzie od przerobienia i opanowania wyszkolenia saperskiego przez Wojska Łączności, a przede wszystkim przez kadrę oficerską i podoficerską.

Jest to aktualne zwłaszcza obecnie, kiedy żołnierz łączności przechodzi praktyczne szkolenie w polu i gdy wszelkie prace saperskie dla ukrycia urządzeń łączności będzie musiał wykonywać we własnym zakresie — własnymi siłami i środkami.

Wszystkie schrony żołnierze łączności powinni wykonywać samodzielnie pod kierownictwem oficerów i podoficerów, na których spada całkowita odpowiedzialność za wykonanie urządzeń saperskich.

---

*) Opracowano na podstawie podr. A. L. Ziłowa — Inżeniernoje obespieczenie służby swiazi.

W wypadku wadliwej budowy schronu grozi mu niebezpieczeństwo zawalenia się, zasypania ludzi i sprzętu, co może spowodować śmierć lub kalectwo żołnierza oraz zniszczenie kosztownego sprzętu technicznego.

Konieczne jest więc, aby każdy oficer i podoficer łączności stale pogłębiał swoje wiadomości z dziedziny prac saperskich i z pełną odpowiedzialnością mógł projektować urządzenia saperskie dla potrzeb łączności i kierować pracą przy ich wykonywaniu.

Każdy żołnierz łączności powinien przeto znać dokładnie następujące działy prac saperskich:

a) budowa, doskonalenie i urządzenie specjalnych schronów dla elementów węzła łączności, central telefoniczno-telegraficznych, radiostacji, składnic meldunkowych itp.,
b) maskowanie rozmaitych obiektów łączności i prac połączonych z budową linii,
c) wykonywanie prac minerskich przy wysadzaniu skał dla urządzenia schronów lub przy budowie linii stałej na gruncie skalistym oraz niszczenie urządzeń łączności przy wycofywaniu się z zajętego terenu,
d) wykrywanie min i rozbrajanie ich,
e) posługiwanie się etatowymi i podręcznymi środkami przy przekraczaniu przeszkód wodnych,
f) urządzenia prowizorycznych pomieszczeń dla oddziałów i pododdziałów łączności w wypadkach dłuższego postoju z dala od osiedli ludzkich.

Dla ochrony urządzeń łączności stosuje się rozmaite urządzenia saperskie, od zwykłego wnęku strzeleckiego do skomplikowanego w budowie podziemnego schronu zabezpieczonego przeszkodami saperskimi.

Rodzaj schronu zależy w każdym wypadku od wymiaru i przeznaczenia danego urządzenia łączności jak również od położenia taktycznego, warunków terenowych oraz czasu, sił i środków posiadanych na jego urządzenie.

Poniżej podamy kilka wskazówek, jakimi należy kierować się przy budowie węzłów łączności:

1) Przy wyborze miejsca na węzeł łączności należy zwracać uwagę, aby teren był trudno dostępny dla czołgów i wymagał jak najmniej robót fortyfikacyjnych. Najlepiej nadaje się do tego celu teren o bogatej rzeźbie lub zalesiony.
2) Jeżeli położenie bojowe wymaga urządzenia węzła łączności w miejscach zamieszkałych lub też w ich pobliżu, albo w miastach z rozbudowaną siecią kolejową i z objektami fabrycznymi, to wtedy nie wolno w żadnym wypadku rozwijać go w pobliżu tych obiektów, gdyż są one najbardziej zagrożone bombardowaniem z powietrza.
3) Wszystkie elementy węzła łączności powinny być rozrzucone w terenie, a odległość między nimi powinna wynosić około 70 metrów w celu dobrego zamaskowania i zabezpieczenia przed

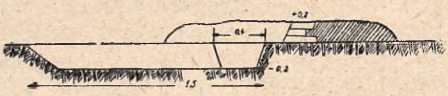
równoczesnym uszkodzeniem kilku obiektów w wypadku trafienia miny lub pocisku.

Składnice meldunkowe należy rozmieszczać w punktach, skąd jest łatwy wyjazd na drogę i które posiadają ukryte przejścia do rejonu węzła łączności.

W celu zamaskowania węzła łączności miejsca skupiania się ruchomych środków łączności należy wyznaczać z dala od węzła łączności i składnicy meldunkowej jak również z dala od miejsca rozmieszczenia sztabów i to co najmniej na 200—300 m w dywizji piechoty, na 300—500 m w korpusie piechoty i na 800—1000 m w armii.

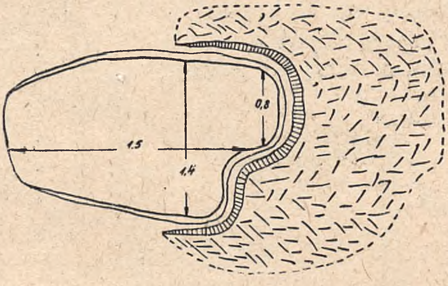
4) Rejon rozmieszczenia węzła łączności powinien być przygotowany do obrony okrężnej, a wszystkie schrony węzła łączności powinny umożliwiać szybkie wychodzenie z nich w celu zajęcia stanowisk obronnych.

Najprostszymi schronami dla końcowych i pośrednich stacji telefonicznych są wnęki (doły) strzeleckie o różnych profilach. Rys. 1



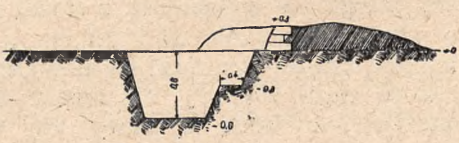
Rys. 1.

przedstawia przekrój pionowy wnęku strzeleckiego dla żołnierza leżącego. Wnęk ten jest przystosowany do urządzenia końcowej stacji telefonicznej. Czas wykopania takiego wnęku małą łopatką wynosi 15 do 20 minut. Rys. 2 przedstawia widok z góry takiego wnęku.



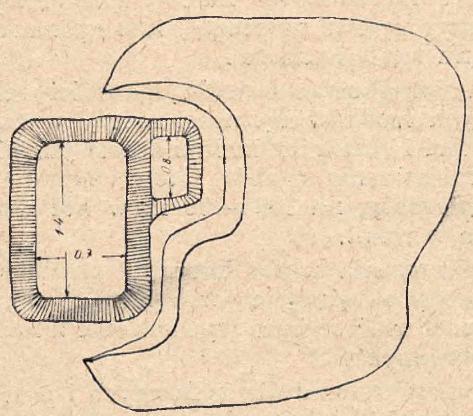
Rys. 2.

Wnęk strzelecki dla żołnierza klęczącego przystosowany do urządzenia końcowej stacji telefonicznej przedstawia w przekroju rys. 3.



Rys. 3.

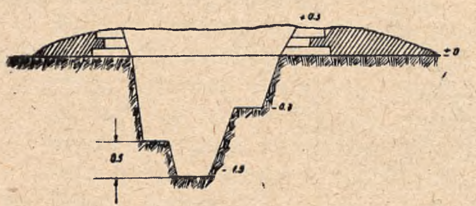
Czas wykopania wnęku małą łopatką w gruncie lekkim wynosi 30—45 minut. Wnęk w widoku z góry przedstawia rys. 4.



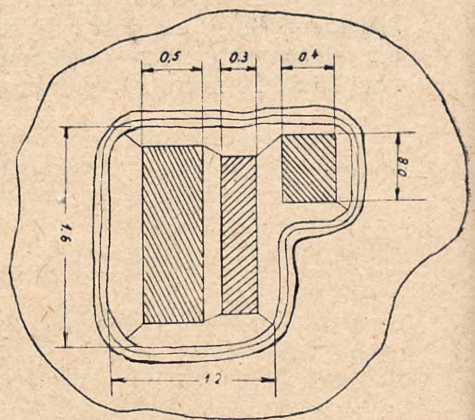
Rys. 4.

Wnęki te stosuje się przede wszystkim w pododdziałach strzeleckich przy przejściowym urządzaniu stacji telefonicznej (np. w czasię walk ruchomych) lub w celu chwilowego rozmieszczenia stacji do czasu urządzenia bardziej pewnego ukrycia.

Plan wnęku strzeleckiego o pełnym profilu przystosowanego dla końcowej stacji telefonicznej podaje rys. 5, a przekrój pionowy wnęku — rys. 6. Czas potrzebny na wykopanie wnęku bez niszy małą łopatką wynosi około 2 godzin, z niszą—3 godz.



Rys. 5.



Rys. 6.

Przystosowanie zwykłego wnęku strzeleckiego do urządzenia stacji telefonicznej polega na wykonaniu z lewej strony od przodu wnęku wcięcia o wymiarach około 30 × 15 cm w celu ustawienia w nim aparatu telefonicznego. Z rysunków powyższych widzimy, że wnęki mają szerokość dużo większą niż wnęki dla pojedynczego strzelca. Mają one bowiem takie wymiary, aby mogły pomieścić dwóch żołnierzy.

Nie wolno zapominać o przymocowywaniu kabla telefonicznego do kołka wbitego w pobliżu wnęku w celu zabezpieczenia aparatu telefonicznego przed nagłym wyszarpnięciem z wnęku w wypadku przypadkowego napięcia kabla.

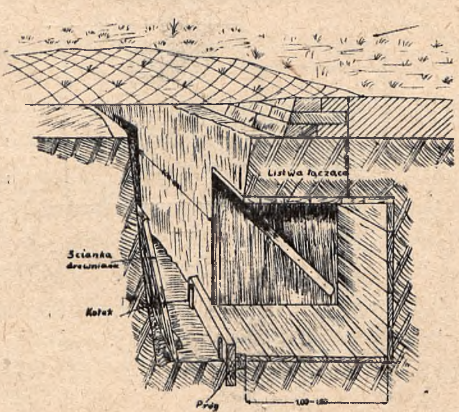
Wnęk strzelecki dla klęczącego lub o pełnym profilu (dla stojącego lub siedzącego telefonisty) może być wykonany — stosownie do położenia — od razu lub też powstawać stopniowo przez pogłębianie wnęku strzeleckiego dla leżącego aż do profilu dołu strzeleckiego dla klęczącego, następnie dla stojącego.

Przy kopaniu należy ziemię wyrzucać do przodu i na boki, tworząc przedpiersie zabezpieczające od czołowego i flankowego ognia nieprzyjaciela. Dla zabezpieczenia przedpiersia przed obsuwaniem się ziemi wykonuje się podłokietnik.

Przedpiersie należy maskować w zależności od terenu: trawą, gałęziami, ziemią orną itd.

W celu lepszego ukrycia telefonisty przed pociskami i odłamkami pocisków wykonuje się w przedniej ścianie wnęku niszę, tzw. niszę przedpiersiową (rys. 7), którą przy słabszych gruntach umacnia się gotowymi ramami, deskami itp.

Przy stopniowej rozbudowie schronów dwa rozmieszczone w pobliżu siebie wnęki można połączyć ze sobą w okop dla umieszczenia w nim stacji z dwoma telefonistami (lub telefonisty i oficera).



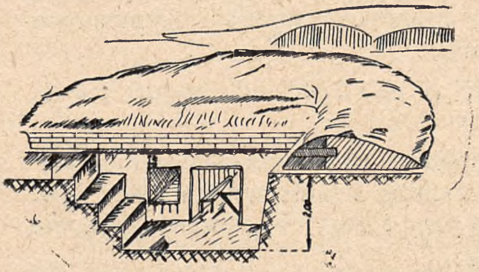
Rys. 7.

Następną odmianą saperskich urządzeń ochronnych dla żołnierzy są szczeliny, które wykonuje się jako odgałęzienie rowu łącznikowego lub w formie oddzielnego elementu. W szczelinie powinno

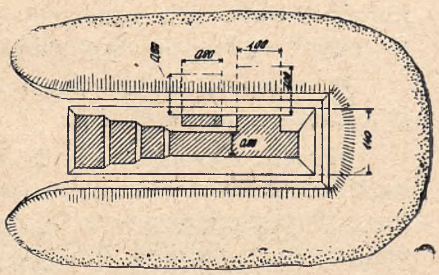
znajdować się odpowiednie miejsce dla telefonisty oraz dla oficera z umożliwieniem mu pracy na mapie. W tym celu wykonuje się z ziemi siedzenie i półkę lub ustawia drewnianą ławę i stół lub półkę.

Plan i wymiary szczeliny dla stacji telefonicznej podano na rys. 8, 9 i 10. W wypadku stosowania półki szerokość miejsca pracy w górnej części przekroju można zmniejszyć do 1,5 m.

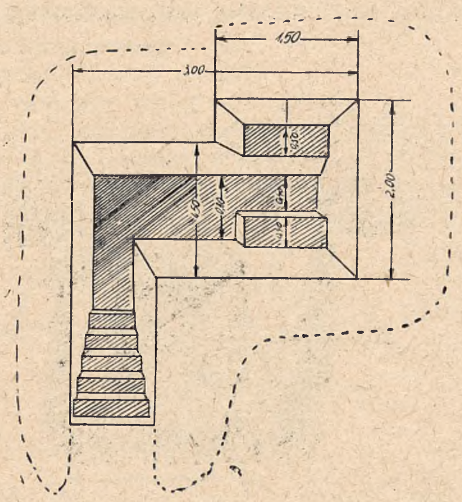
Dla lepszego zabezpieczenia przed odłamkami w miarę możności należy wykonać przykrycie z okrąglaków o średnicy 15—17 cm i z warstwy ziemi grubości 30—40 cm.



Rys. 8.



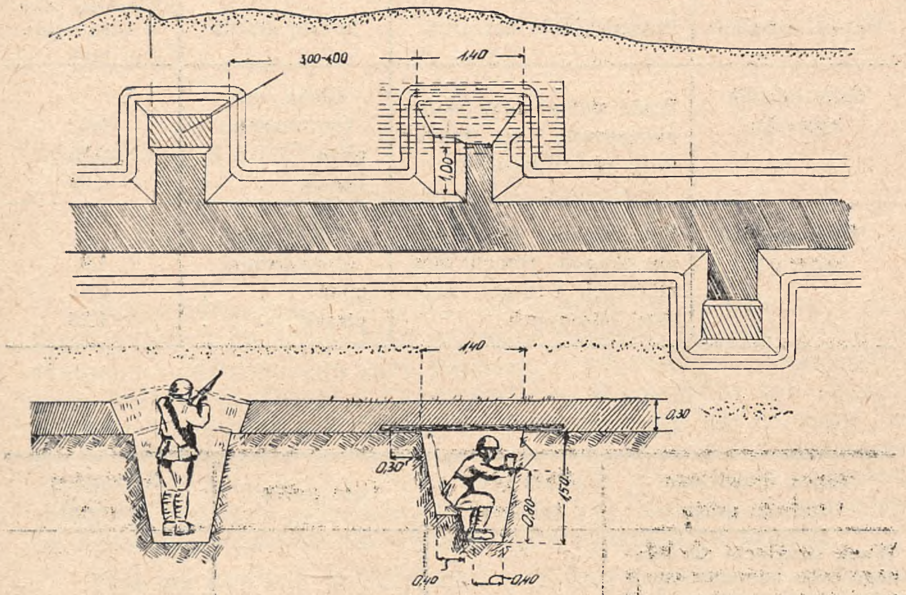
Rys. 9.



Rys. 10.

Rys. 8 przedstawia w przekroju szczelinę z wejściem prostym, rys. 9 zaś — jej plan. Rys. 10 przedstawia szczelinę z wejściem załamanym.

Schron przedpiersiowy buduje się (przy posiadaniu surowca drzewnego) w gotowych okopach i rowach łącznikowych lub jako oddzielny element ze swoim rowem łącznikowym (rys. 11).



Rys. 11.

Wejście do schronu przykrywa się deskami, dyktą lub płaszcz-namiotem.

Przy budowie schronu w gotowym okopie lub rowie łącznikowym prace wykonuje się w sposób następujący:

1) W miejscu schronu usuwa się przedpiersie oraz sposobem wykopowym wydobywa się ziemię pozostawiając wyręb w kształcie ławy oraz po przeciwległej stronie wykonuje się wcięcie dla ustawienia aparatu telefonicznego.

2) W 30—40 cm od skraju wykopu z obu stron kładzie się podkładki (belki, deski), na które układa się gęsto obok siebie okrąglaki o średnicy 15—17 cm i zasypuje się warstwą ziemi grubości 30—40 cm.

3) W celu lepszego maskowania prac lub w razie konieczności wykonywania prac pod bezpośrednim obstrzałem nieprzyjaciela wykopuje się ziemię tylko do głębokości 20—30 cm, nakłada przykrycie i pod taką zasłoną wykonuje się wszystkie dalsze czynności połączone z wydobywaniem ziemi sposobem podkopowym. Ziemię można rozkopać również sposobem minerskim. Wynosi się ją w workach, na noszach lub płaszczach namiotowych.

Poniżej podane są niektóre normy pracy i materiałów dla wykonania opisanych poprzednio urządzeń saperskich:

Nazwa narzędzia	Przeznaczenie narzędzia	Rodzaj gruntu	Wykonanie pracy w ciągu 1 godz. w m^3
Mała łopatka saperska	Prace ziemne przy samookopywaniu się telefonisty pod obstrzałem	Gleba orna (czarnoziem) glina . . . . piasek	0,5 0,25 0,66
Duża łopata saperska	Prace ziemne przy kopaniu okopów, rowów łącznikowych i innych urządzeń obronnych	Gleba orna (czarnoziem) glina . . . . piasek	1,0 0,5 1,25

Nazwa urządzenia i rodzaju pracy	Ilość prac. żołnierzy	Czas pracy	Niezbędny materiał
Wnęk strzelecki dla leżącego jako końcowa stacja telefoniczna — praca małą łopatką	1	15 — 20 min	
Wnęk strzelecki dla klęczącego, jako końcowa stacja telefoniczna—praca małą łopatką	1	30 — 45 min.	
Wnęk strzelecki dla stojącego jako końcowa stacja telefoniczna — praca małą łopatką	1	ok. 2 godz.	
Szczelina odkryta: na wykonanie 1 m. bież.	1	2 godz.	
Szczelina z lekkim przykryciem długości 5 m prace ziemne . . . . . odziewanie ścian. . . . przykrycia	 5 5 5	 2 godz. 2 godz. 1 godz.	200 m bież. żerdzi (6 — 8 cm) 5 kg drutu 3 mm 70 m bież. okrąglaków (15—17 cm)
Rów łącznikowy głębokości 1,5 m, na 1 m bież. prace ziemne . . . . . odziewanie ścian. . . .	 1 1	 1 godz. 2 godz.	0,01 m^3 desek 2,5 cm, 1 kołek (8 cm) dł. 2 m; 1 kołek (8 cm) dł. 0,7; 1,2 kg drutu;

Ppłk MAREK BLUMEN

GENERATORY LAMPOWE

I

Celem niniejszego artykułu jest podanie opisu budowy i działania generatorów lampowych w takim zakresie, jaki jest potrzebny oficerom i instruktorom przy nauczaniu radiotechniki w pododdziałach radiotelegrafistów i radiomajstrów. Podręczniki lub skrypty, z których korzystają wykładowcy przygotowując się do zajęć, nie zawsze dostatecznie wyczerpująco omawiają wszystkie zagadnienia, dlatego też sądzę, że omawianie na łamach „Przeglądu Łączności" pewnych, bardziej zasadniczych fragmentów nauczanych przedmiotów powinno stanowić dla wykładowców niewątpliwą pomoc.

Podczas kontroli wyszkolenia w jednej z jednostek spotkałem się z wypadkiem pewnych trudności, jakie mieli wykładowcy przy opracowywaniu lekcji o generatorach lampowych, w pierwszym więc tego rodzaju artykule opisuję ogólne zasady pracy generatorów.

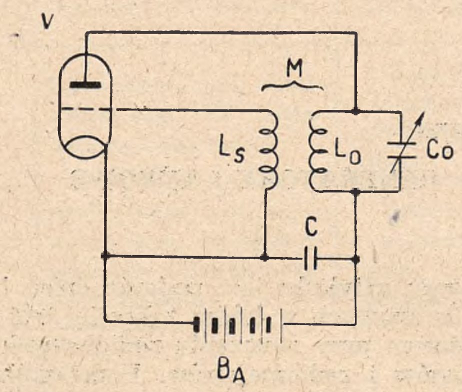
Generatory dzielimy na samowzbudne i obcowzbudne.

Generatorem samowzbudnym nazywamy taki generator, który kosztem źródeł zasilania (anodowego i żarzenia) wytwarza drgania prądu elektrycznego. Istnieje wiele układów generatorów samowzbudnych. Powstały one wszystkie od najstarszego układu — generatora Meissnera. Dla objaśnienia zasad działania generatora samowzbudnego posłużymy się więc tym właśnie układem.

Schemat generatora Meissnera przedstawia rys. 1. Jak widać z rysunku, generator składa się z lampy elektronowej — V, obwodu drgań — L_0C_0, cewki sprzężenia zwrotnego L_s oraz źródeł zasilania, z których na rysunku jest uwidoczniona bateria anodowa. Rozumiemy oczywiście, że w działającym generatorze katoda musi być zdolna do emitowania elektronów, a więc rozżarzona. Źródła żarzenia użyjemy takiego, do jakiego jest przystosowana lampa. Również zamiast baterii anodowej możemy użyć innego źródła, np. prostownika lampowego. Równolegle do baterii anodowej dołączony jest kondensator C, którego zadaniem jest ułatwiać obieg składowej zmiennej prądu anodowego.

Działanie generatora jest następujące.

Jeżeli rozgrzejemy katodę i włączymy napięcie anodowe, to w momencie włączania tego napięcia powstanie tzw. „impuls włączenia“, który spowoduje powstanie drgań w obwodzie L_0C_0. Częstotliwość tych drgań będzie zależeć od indukcyjności i pojemności L_0 i C_0. Chcąc być dokładnym, powinniśmy dodać, że na wartość



Rys. 1.

częstotliwości mają również wpływ pojemność i indukcyjność innych części składowych generatora — przewodów połączeniowych, lampy itd. Zależność częstotliwości od pojemności i indukcyjności obwodu drgań wyraża się matematycznie (z bardzo dużym przybliżeniem — przy pominięciu wspomnianych dodatkowych pojemności i indukcyjności oraz oporu omowego samej cewki L_0) wzorem:

$$f = \frac{1}{\sqrt{L_0C_0}}$$

Gdyby układ nie zawierał cewki sprzężenia zwrotnego L_s, amplituda drgań zmalałaby szybko do zera, ponieważ energia wytworzonych drgań zostałaby stracona na pokonywanie oporu omowego cewki L_0 i przewodników obwodu drgań. Po ustaniu drgań w obwodzie anodowym płynąłby tylko prąd stały.

Wykres takich zanikających drgań prądu w obwodzie L_0C_0 i prądu anodowego podaje rys. 2.

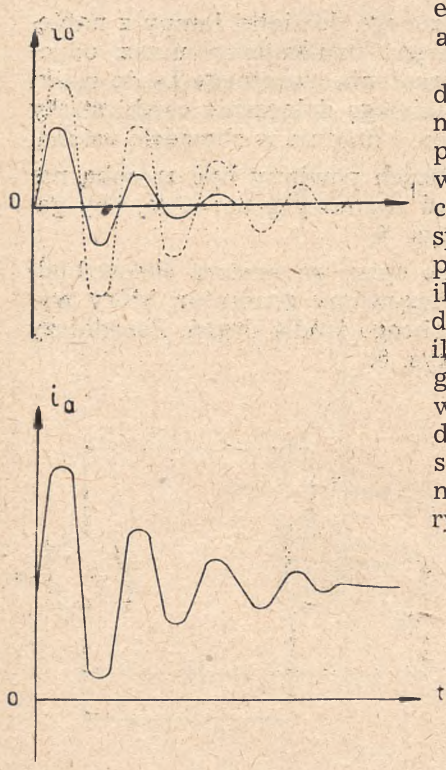
Nieodzownym warunkiem wytworzenia drgań niegasnących jest usunięcie strat na oporze omowym obwodu drgań. Możliwe byłoby to tylko w warunkach idealnych — gdyby omowy opór obwodu drgań równał się zeru. Istnieje jeszcze inny sposób: wyrównywanie wspomnianych strat z innego źródła prądu o tej samej częstotliwości i fazie, co prąd w obwodzie drgań.

W generatorze samowzbudnym wyrównanie takie osiągnięto dzięki zastosowaniu sprzężenia zwrotnego.

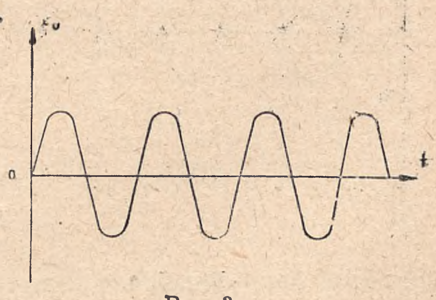
Drgania w obwodzie L_0C_0, powstające w chwili włączania napięcia anodowego, przenosi cewka sprzężenia zwrotnego L_s do obwodu siatki lampy. Napięcie zmienne, jakie powstaje na końcach cewki L_s, oddziaływa na strumień elektronowy przepływający przez lampę, a więc — na prąd anodowy. Wiemy z działania wzmacniającego lampy, że w takt zmian napięcia siatki będzie się zmieniać prąd anodowy, a zatem w obwodzie anodowym popłynie prąd pulsujący o składowej zmiennej posiadającej częstotliwość równą częstotliwości drgań obwodu L_0C_0. Jeżeli fazy drgań składowej zmiennej prądu anodowego i prądu zmiennego w obwodzie L_0C_0 będą zgodne, to przepływająca przez obwód rezonansowy składowa zmienna prądu anodowego dostarczy pewnej energii do obwodu drgań, a tym samym przedłuży czas trwania drgań gasnących wytworzonych w tym obwodzie. Wskazuje to linia przerywana na górnym wykresie rys. 2.

Dzięki sprzężeniu zwrotnemu uzyskaliśmy przedłużenie czasu trwania drgań oraz wzmocnienia tych drgań, oczywiście kosztem energii zaczerpniętej ze źródła prądu anodowego.

Wielkość składowej zmiennej prądu anodowego zależy między innymi od napięcia na siatce lampy doprowadzonego z końców cewki L_s, a więc od stopnia sprzężenia między cewkami L_s i L_0. Ze wzrostem tego sprzężenia wzrasta składowa zmienna prądu anodowego, przez co wzrasta ilość energii doprowadzonej do obwodu drgań, aż przy pewnym sprzężeniu ilość tej energii staje się równa energii traconej w obwodzie rezonansowym i powstają drgania niegasnące, drgania o stałej amplitudzie. Układ staje się generatorem drgań niegasnących. Wykres tych drgań ilustruje rys. 3.



Rys. 2.

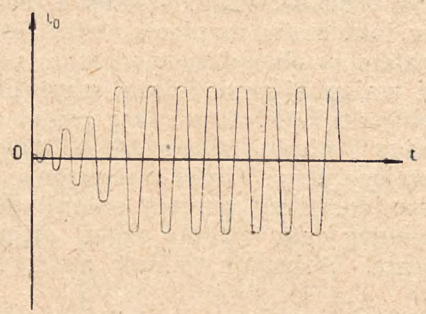


Rys. 3.

Przy zwiększaniu sprzężenia amplituda drgań generatora wzrasta, lecz tylko do pewnej chwili gdyż, ze wzrostem prądu następuje

powiększenie strat i zwiększony dopływ energii zostaje szybko skompensowany przez zwiększenie strat. Drgania takie przedstawia rys. 4.

Amplitudy drgań możemy teraz zwiększyć tylko przez zwiększenie napięcia anodowego albo napięcia żarzenia, co nie zawsze jest możliwe.

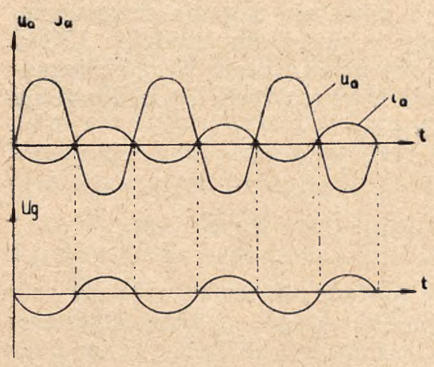


Rys. 4.

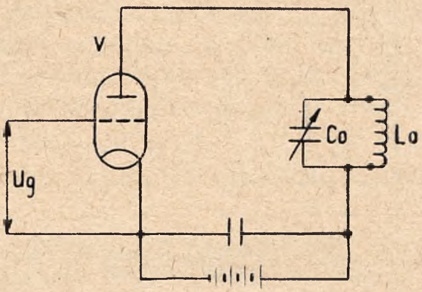
Zgodność faz napięcia doprowadzonego do siatki lampy z napięciem otrzymywanym na obwodzie drgań uzyskujemy przez odpowiednie dołączenie końców cewki sprzężenia zwrotnego L_s do siatki i katody lampy. W wypadku niewłaściwego dołączenia cewki straty w obwodzie drgań nie będą wyrównane i drgania w obwodzie ustaną.

Wykres ilustrujący, w jakich fazach powinny być ze sobą napięcie siatki, napięcie anodowe i prąd anodowy generatora, aby generator wytwarzał drgania, podaje rys. 5.

Przejdziemy obecnie do ogólnego opisu generatora obcowzbudnego. Generatorem obcowzbudnym nazywamy generator, który wytwarza drgania tylko pod wpływem obcego źródła drgań. Zasadniczy schemat takiego generatora podaje rys. 6.



Rys. 5.



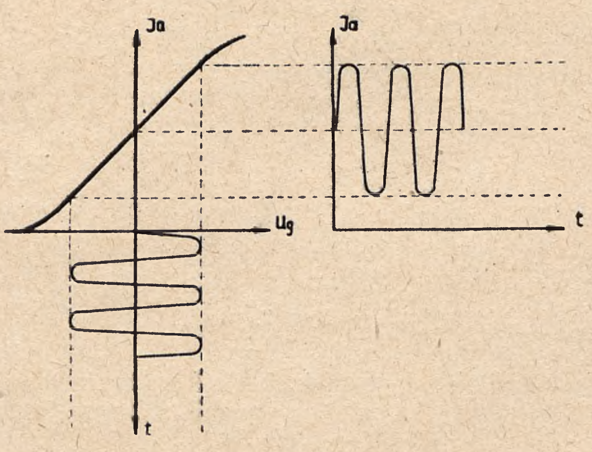
Rys. 6.

Po załączeniu do generatora źródeł prądu żarzenia, anodowego i baterii siatkowej w obwodzie anodowym popłynie stały prąd anodowy I_{a0}, którego wartość zależeć będzie od napięć wymienionych

źródeł zasilania i od konstrukcji lampy. Gdy tylko pomiędzy siatkę i katodę załączymy źródło prądu zmiennego, prąd w obwodzie anodowym zacznie zmieniać się w takt zmian napięcia na siatce, a więc zmiany te będą miały tę samą częstotliwość, co częstotliwość napięcia siatki. Prąd anodowy będzie obecnie prądem pulsującym, którego składowa zmienna wytworzy na obwodzie rezonansowym napięcie zmienne. W obwodzie rezonansowym L_0C_0 (rys. 6) popłynie prąd o częstotliwości napięcia doprowadzonego do generatora. Jak widać z tego opisu, generator obcowzbudny jest właściwie wzmacniaczem prądu zmiennego.

W zależności od rodzaju charakterystyki lampy generatora i napięcia ujemnej polaryzacji siatki w obwodzie anodowym uzyskać możemy różne kształty przebiegu prądu anodowego, od czego zależy sprawność generatora. Sprawnością układu nazywamy stosunek mocy użytecznej uzyskanej w obwodzie drgań generatora do mocy pobieranej przez niego ze źródła prądu anodowego. Na podanych poniżej rysunkach mamy przedstawione różne rodzaje pracy generatorów obcowzbudnych.

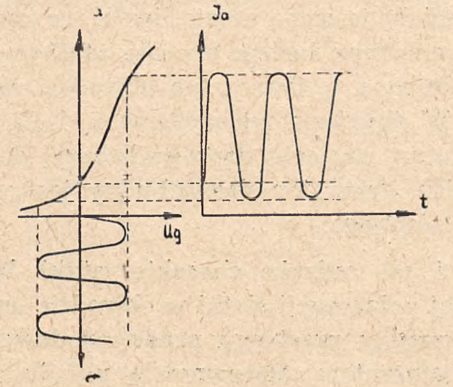
Rys. 7 przedstawia wykres pracy generatora, w którym punkt pracy lampy znajduje się w środku prostoliniowej części charakterystyki lampy. Generatory tego rodzaju mają sprawność dochodzącą do 20%.



Rys. 7.

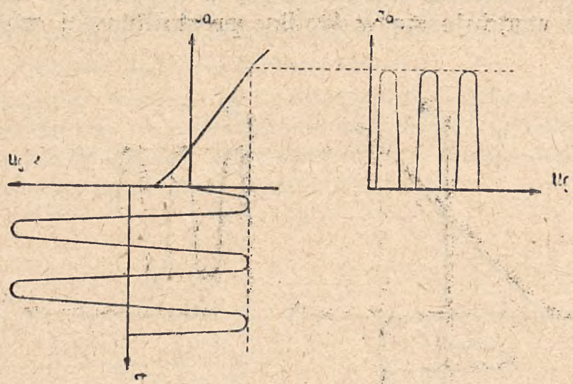
Na rys. 8 jest podany wykres pracy generatora, w którym lampa pracuje na dolnym zakrzywieniu charakterystyki. Widzimy, że

amplitudy górnych połówek składowej zmiennej prądu anodowego są większe od amplitud dolnych połówek. Sprawność takiego układu dochodzi do 50%.



Rys. 8.

Rys. 9 podaje wykres pracy generatora, w którym punkt pracy lampy leży poza dolnym zakrzywieniem charakterystyki. Prąd anodowy ma wtedy charakter impulsów, które zasilają obwód drgań.



Rys. 9.

Sprawność generatorów tego rodzaju jest znaczna i może przekraczać nawet 90%. W tych jednak wypadkach moc generatora bywa niewielka.

Ppor. STANISŁAW MORAWSKI

JAK PRZEPROWADZIŁEM Z MOIM PLUTONEM ZAJĘCIA Z BUDOWY LINII POLOWEJ

Sądzę, że dzielenie się doświadczeniami z ćwiczeń przeprowadzanych z różnych dziedzin wyszkolenia żołnierzy łączności powinno przynieść wiele korzyści tak młodym oficerom, którzy dopiero zaczynają brać czynny udział w szkoleniu powierzonych im pododdziałów jak również i bardziej już doświadczonym dowódcom.

W odróżnieniu od innych artykułów o przeprowadzaniu zajęć celem niniejszego nie jest udzielanie wskazówek, jak ma być przeprowadzone zajęcie, lecz właśnie opis już przeprowadzonego zajęcia i zdanie sobie sprawy, jak ono w rzeczywistości przebiegało. Szersza dyskusja nad sposobem i metodyką przeprowadzenia zajęcia może dać w wyniku wiele cennego materiału do opracowania naprawdę wzorowego planu-konspektu. Takiej dyskusji chcę poddać przeprowadzone przeze mnie zajęcie i proszę czytelników o wskazanie jego złych i dobrych stron.

Przystępuję zatem do właściwego tematu.

Dla mojego plutonu zaplanowano na najbliższą środę cztery godziny na zajęcia z budowy linii polowej.

We wtorek po południu udałem się ze swoimi dowódcami drużyn na instruktarz w teren, gdzie projektowałem przeprowadzić zajęcia, aby dokładnie rozpoznać trasę i ustalić, którędy będą budowane linie. Przed wyjściem na rozpoznanie zaopatrzyłem dowódców drużyn w mapy i kompasy; zabraliśmy ze sobą również tabliczki z kołkami do zatknięcia w ziemię z napisami: „Pole minowe", „Teren zagazowany" itp.

Trasa budowy linii przebiegała przez teren urozmaicony. Wybrałem taki teren, aby na trasie znalazły się przejścia przez tor kolejowy, drogi i rzeczki. W czasie rozpoznania terenu ustawialiśmy w określonych miejscach tabliczki z napisami pozorujące przeszkody. Dowódcy drużyn wykonywali równocześnie orientacyjny szkic trasy.

We wtorek wieczorem przygotowano sprzęt do zajęć, zamówiono transport konny i w drużynach na nauce własnej krótko powtórzono zadania poszczególnych funkcyjnych.

W środę rano załadowano na wóz 30 zwijaków kabla, 10 aparatów telefonicznych, jedną łącznicę K-10, 9 uziemień, 9 torb narzędziowych, 3 rososzki i po 3 topory i łopaty. Od rejonu obozu do miejsca rozpoczęcia budowy pluton przemaszerował marszem ubezpieczonym.

Pierwszą godzinę zajęć poświęcono na powtórzenie podstawowych wiadomości o budowie linii polowej. Szeregowcy odpowiadali kolejno na pytania: w jakim celu buduje się linie polowe, na co należy zwracać uwagę przy budowie linii, kiedy buduje się linie dwuprzewodowe, a kiedy jednoprzewodowe, jakie materiały używane są do budowy linii, skład drużyny kablowo-telefonicznej, obowiązki poszczególnych funkcyjnych.

W przerwie między zajęciami podałem kilka przykładów budowy linii z czasów minionej wojny oraz przykłady bohaterskich łącznościowców Armii Radzieckiej, zaczerpnięte z „Przeglądu Łączności".

Drugą godzinę lekcyjną poświęciłem na przeprowadzenie praktycznych prac związanych z budową linii, a więc wykonywanie złącz, przedzwanianie kabla, zarabianie końcówek, dołączanie do aparatu linii jedno i dwuprzewodowej, budowa krótkiego odcinka linii z przejściem przez drogę, tor kolejowy, strumyki, wykopanie wnęku dla urządzenia końcowej stacji telefonicznej itp. Pluton był podzielony na trzy grupy i każda z nich wykonywała inne czynności. Prace te miały na celu przypomnienie wszystkich czynności połączonych z budową linii i usunięcie niedociągnięć, gdyby takie zdarzyły się. W czasie tych zajęć podkreślałem na każdym kroku, że przy wykonywaniu takiej czy innej czynności nie należy się śpieszyć, lecz kłaść największy nacisk na prawidłowe technicznie i taktycznie wykonywanie zadania. Dla poprawiania błędów i usuwania niedociągnięć wykorzystałem aktyw ZMP, który słabszych kolegów starał się podciągnąć, aby w ten sposób grupa jako całość uzyskała najlepszy wynik. ZMP-owcy byli dla mnie wielką pomocą przy kontrolowaniu prac wykonywanych przez pluton. Jeszcze w czasie następnej przerwy dyskutowano gorąco nad sposobami lepszego wykonania technicznego tej czy innej czynności.

Nagle padł sygnał alarmu. Drużyny bezzwłocznie zgrupowały się w szyku bojowym, czekając na otrzymanie zadania. Pod osłoną zarośli zorientowałem ich w terenie, wydając rozkaz techniczny następującej treści:

1. Wiadomości o nieprzyjacielu

Po długotrwałej walce nasze oddziały 3 DP wyparły nieprzyjaciela z rejonu Radzymin — Legionowo. Nieprzyjaciel po wycofaniu znacznych swych sił za rzekę Narew organizuje na linii Zegrze — Północne — Serock obronę, prowadząc nielicznymi oddziałami upozorowaną obronę na lewym brzegu rzeki Narew.

2. Rozmieszczenie naszych jednostek

Nasza 3 DP znajduje się na linii m. Nieporęt (1002) — m. Rynia (1504). Zadaniem naszej dywizji jest zniszczyć upozorowaną obronę nieprzyjaciela, sforsować rzekę Narew i w dalszych walkach połączonych z pościgiem uniemożliwić nieprzyjacielowi zorganizowanie dalszej obrony.

3. Położenie sąsiadów

Z prawej naciera na nieprzyjaciela 1 DP, z lewej 7 DP.

4. Zadanie własne

Siłami plutonu telefoniczno-kablowego wybudować linie jednoprzewodowe jako kierunki łączności od SD 3 DP do 7 pp, 8 pp i 9 pp. SD 3 DP — las Dąbkowizna (1006), SD 7 pp — las Nieporęt (1003), SD 8 pp — las Ostrów (1204), SD 9 pp — wzg. 85,8 (1405).

5. Kryptonimy

Kryptonim stacji początkowej „Lenino", 7 pp „Wisła", 8 pp „Narew", 9 pp „Bug". Mój kryptonim — „115".

6. Sygnały alarmowe

Alarm Pgaz. — jeden długi gwizdek.

Alarm Plot. — dwa długie gwizdki.

Alarm Ppanc. — trzy gwizdki krótkie i zielona rakieta.

Dla łatwiejszej kontroli pracy poleciłem drużynom budować linie nie tak, jak podaje rozkaz techniczny, lecz w kierunku na Ostrów (SD 8 pp), oczywiście z tym założeniem, że każda z drużyn buduje ją do swego pp.

Po otrzymaniu rozkazu technicznego dowódcy drużyn sprawdzili sprzęt i na rozkaz „do pracy przystąp" rozpoczęto błyskawicznie budowę linii.

Nie trudno było stwierdzić, że każdy z żołnierzy przejął się swoim zadaniem tak, jakby to było na prawdziwej wojnie. Żołnierze naprawdę czuli i pracowali tak, jakby od wykonywanego przez nich zadania zależało powodzenie w walce jednostek, dla których nawiązują łączność. Jadąc w ślad za drużynami z zadowoleniem obserwowałem, jak umiejętnie i szybko dokonywano rozwijania kabla, przejść w terenie urozmaiconym i właściwego maskowania linii.

W czasie budowy podawałem różne sygnały alarmowe, obserwując u żołnierzy reakcję na nadawane sygnały. Zachowanie się drużyn w każdym wypadku było bez zarzutu.

Mimo przerywania pracy alarmami pierwsza drużyna wybudowała 4,5 km linii i zameldowała o nawiązaniu łączności już po 45 minutach. Po kilku następnych minutach otrzymano meldunki o nawiązaniu łączności przez pozostałe drużyny.

Na wybudowanej sieci rozpoczęto pracę, przekazując sobie szereg telefonogramów. W pewnym momencie nadano okólnik o natarciu oddziałów na nieprzyjaciela. Oddziały poszły do przodu, drużyny otrzymały rozkaz zwinięcia linii.

Po sprawdzeniu i oczyszczeniu sprzętu i narzędzi załadowano je na wóz.

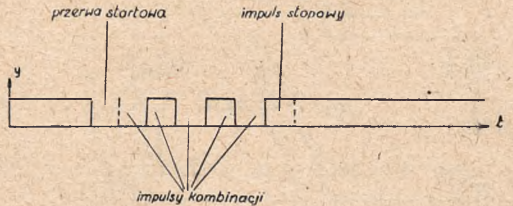
Ostatnie pół godziny poświęciłem na szczegółowe omówienie budowy wskazując na niedociągnięcia i sposoby ich uniknięcia na przyszłość oraz wyróżniłem najlepszych żołnierzy, ganiąc jednocześnie opieszałych.

Kpt. ALEKSY BRODOWSKI

OGÓLNE ZASADY DZIAŁANIA APARATÓW START-STOPOWYCH (DALEKOPISÓW)

Aparaty start-stopowe (dalekopisy) nie są aparatami o biegu synchronicznym, jak np. aparat bodo, aparat wielokrotny Siemensa, aparat wielokrotny Western-Union. W dalekopisach mechanizmy odbiorcze i nadawcze uruchamiane zostają tylko na czas nadania jednego znaku drukarskiego (litery, cyfry lub znaku pisarskiego), przy czym dla uruchomienia aparatury wysyła się specjalny sygnał „start", dla zatrzymania — sygnał „stop".

Dalekopisy pracują alfabetem pięcioimpulsowym. Alfabet ten możemy wyobrazić sobie jako dowolne kombinacje pięciu impulsów jednakowej długości, np. impulsów prądu plusowego i minusowego lub takich samych kombinacji impulsów jednokierunkowych i przerw prądu. Każdej kombinacji odpowiada inna litera alfabetu, cyfra lub znak. Jak już powiedzieliśmy, aparat zostaje uruchomiony i zatrzymany sygnałami „start" i „stop" tylko na czas nadania jednej litery — a więc jednej kombinacji, zatem każdej kombinacji muszą towarzyszyć jeszcze dwa impulsy dodatkowe — startowe i stopowe. Jedną z kombinacji impulsów podaje rys. 1.



Rys. 1

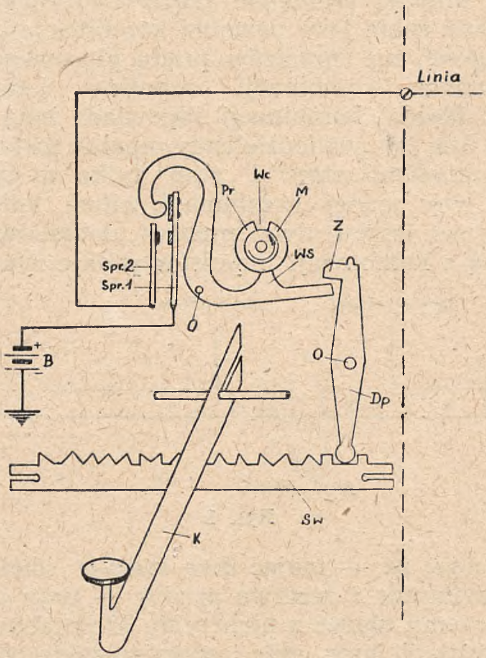
Łatwo obliczyć, że — mając dwa rodzaje impulsów (plusowy i minusowy lub impuls i przerwa prądu) — przy alfabecie pięcioimpulsowym możemy ułożyć z nich tylko 32 kombinacje, co nie wystarcza dla wszystkich liter, cyfr i znaków, jakie potrzebne są przy korespondencji telegraficznej. W dalekopisach więc każdej kombinacji impulsów mogą odpowiadać dwa lub trzy znaki, przy czym w aparatach muszą być przewidziane urządzenia (rejestry), pozwalające na rozróżnienie znaków o tej samej kombinacji impulsów.

W Związku Radzieckim opracowane były dwa typy dalekopisów konstrukcji inż. Szorina oraz Tremla, obecnie powszechnie używany jest opracowany w r. 1935 nowy dalekopis ST-35. Z aparatów firm zachodnio-europejskich i amerykańskich znane są niemieckie dalekopisy Siemensa i Halskiego oraz Lorenza, a także angielskie Creeda i amerykańskie Morkrum-Kleinschmidt.

Klawiatura dalekopisów jest zupełnie podobna do klawiatury zwykłych maszyn do pisania wobec czego szkolenie obsługi nie przedstawia specjalnych trudności, co jest jedną z najważniejszych zalet tych aparatów.

Proces nadawania znaków przez nadajnik dalekopisu możemy podzielić na dwa etapy. W pierwszym etapie nadawany znak jest zamieniany na odpowiednią mechaniczną kombinację specjalnych szyn wybierakowych klawiatury. W drugim etapie kombinacja mechaniczna jest przekształcona na taką kombinację impulsów elektrycznych, jaka jest przewidziana dla nadania danego znaku. Pamiętać musimy przy tym, że nadane muszą być sygnały „start" i „stop". Cały proces nadania jednego znaku odbywa się w czasie jednego obrotu nadajnika.

Pracę nadajnika rozpatrzymy na bardzo uproszczonym schemacie dalekopisu ST-35 (rys. 2).



Rys. 2.

Jeśli naciśniemy klawisz K, przesunie on w prawo lub w lewo szynę wybierakową Sw działając na krawędzie jej zębów. Aparat ma pięć szyn wybierakowych i przesuwają się wszystkie jedno-

cześnie pod działaniem dźwigni klawisza. Oczywiście jedne z nich mogą przesunąć się w lewo, inne w prawo, w zależności od tego, w jaką stronę będą ścięte zęby szyny pod naciskanym klawiszem. Szyny wybierakowe z kolei przesuwają w lewo lub w prawo dolny koniec dźwigni pośredniej Dp obracającej się na osi O.

Jednocześnie z naciśnięciem klawisza i przesunięciem szyn wybierakowych specjalne urządzenie uruchamia mufę rozdzielczą M, która zaczyna się obracać.

Jeśli szyna wybierakowa Sw pod działaniem klawisza zostanie przesunięta w lewo, ząbek Z dźwigni pośredniej Dp odsunie się w prawo. Gdy teraz w czasie obrotu mufy rozdzielczej M wycięcie Wc na pierścieniu rozdzielczym Pr znajdzie się nad występem Ws dźwigni stykowej Ds, występ wpadnie w wycięcie pierścienia, a lewe ramię dźwigni stykowej naciskane przez sprężynę stykową Spr1 wykona ruch w lewo. Sprężyny stykowe Spr1 i Spr2 zerwą się i na linię zostanie wysłany z baterii impuls prądu.

Jeżeli szyna wybierakowa przez naciśnięcie klawisza zostałaby przesunięta w prawo, ząbek Z dźwigni pośredniej Dp znalazłby się nad końcem poziomego ramienia dźwigni stykowej i uniemożliwiłby zapadnięcie występu Ws w wycięcie Wc, gdy to znalazłoby się nad występem. W tym wypadku sprężyny stykowe nie zerwą się i w linii będzie przerwa prądu.

Jak powiedzieliśmy, w nadajniku znajduje się pięć szyn wybierakowych, z których każda będzie posiadała swoje dźwignie pośrednie, odpowiadające im pierścienie rozdzielcze na mufie rozdzielczej, dźwignie stykowe oraz pary sprężyn stykowych.

Impulsy i przerwy prądu kombinacji utworzonej przez naciśnięcie klawisza są oczywiście wysyłane na linię kolejno jeden za drugim, co jest możliwe dlatego, że wycięcia w pierścieniach rozdzielczych są przesunięte względem siebie na obwodzie mufy o pewien kąt (dokładnie — o jedną szóstą obwodu).

Należałoby wspomnieć jeszcze, w jaki sposób zostają wysyłane znaki startowy i stopowy. Otóż dalekopisy pracują w linii na prądzie ciągłym, tzn., że w czasie spoczynku aparatu płynie w linii stale prąd. Przed rozpoczęciem nadawania każdej kombinacji impulsów jest wysyłany do odbiornika znak uruchamiający odbiornik. Znakiem tym jest przerwa prądu w linii wynosząca 1/6 obrotu mufy rozdzielczej i trwająca około 30 milisekund. Dalsze 5/6 obrotu mufy przeznaczone jest na wysłanie kombinacji pięciu impulsów i przerw prądu. Znak zatrzymania aparatu — to zamknięcie obwodu dla prądu w linii po wysłaniu całej kombinacji impulsów. W rzeczywistości zatem dla przekazania odbiornikowi jednej litery należy wysłać kombinację siedmiu impulsów, przy czym pierwszy zawsze będzie przerwą prądu, ostatni — impulsem. Dla wysyłania sygnałów startowych i stopowych służy jeszcze jedna para sprężyn stykowych, które w czasie spoczynku są zwarte, rozwierają się natomiast dla nadania sygnału startowego, po czym podczas nadawania pięcio-

ARKUSZ POPRAWEK

do „Przeglądu Łączności“ Nr 8/49

Str.	Wiersz		Jest	Winno być
	od góry	od dołu		
417		19	1500 km na minutę	1500 km na godzinę
453	tabelka		1825. 10 1838. 10	1825.10^{-3} 1838.10^{-3}

impulsowej kombinacji są rozwarte i wreszcie po zakończeniu nadawania kombinacji zwierają się, dając sygnał stopowy i pozostają nadal zwarte aż do wysłania następnej kombinacji.

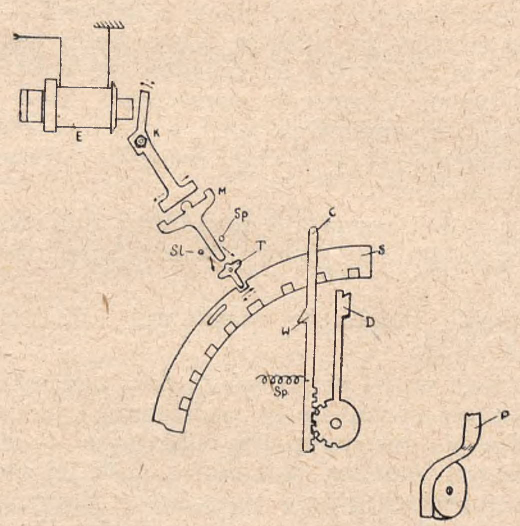
Mechanizm nadania całej kombinacji będzie więc przedstawiał się następująco. Naciśnięcie klawisza przesuwa nam odpowiednio szyny wybierakowe, które ustawiają dźwignie pośrednie, przygotowując je do przytrzymania lub zwolnienia poziomych ramion dźwigni stykowych. Przyjmijmy, że nacisnęliśmy klawisz litery G, który ustawił nam szyny wybierakowe w następujących położeniach: szynę pierwszą — w prawo, drugą — w lewo, trzecią — w prawo, czwartą — w lewo i piątą — w prawo. Naciśnięty klawisz uruchamia mufę rozdzielczą nadajnika, która rozpoczyna obrót. W momencie ruszenia mufy powstaje przerwa między stykami sprężyn stopowych, a tym samym zostanie wysłany sygnał startowy. Przerwa ta będzie trwać 1/6 obrotu mufy, po czym wysłana zostanie kombinacja impulsów i przerw ustawiona klawiszem. A więc w czasie następnej szóstej części obrotu będzie znów na linię wysłana przerwa, gdyż pierwsza dźwignia pośrednia przytrzyma koniec ramienia dźwigni stykowej i pierwsza para sprężyn się nie zewrze. Tak więc przerwa prądu w linii będzie trwała pierwsze dwie szóste obrotu. W ciągu następnej szóstej części obrotu zostanie zwarta druga para sprężyn, ponieważ dźwignia pośrednia nie będzie trzymać dźwigni stykowej tej pary. W czasie dalszej szóstej części obrotu mufy znów nastąpi przerwa prądu, następnie — znów zwarcie i znów przerwa, zgodnie z ustawieniem szyn wybierakowych. Po nadaniu ustawionej kombinacji mufa rozdzielcza wraca do położenia wyjściowego i tym samym zostaje zwarty obwód dla prądu liniowego. Jest to sygnał stopowy dla odbiornika. Wykres prądu w linii przy nadawaniu litery G przedstawia właśnie rys. 1.

W urządzeniu odbiorczym elektryczna kombinacja impulsów i przerw prądu w linii zostaje przekształcona znów na pewne mechaniczne ułożenie części odbiornika, co z kolei prowadzi do wydrukowania znaku odpowiadającego takiemu właśnie ułożeniu tych części. Odebranie i wydrukowanie znaku odbywa się w czasie jednego obrotu osi odbiornika. Szybkość obrotu tych osi w czasie pracy aparatu jest jednakowa.

Zasada działania urządzenia odbiorczego dalekopisu ST-35 jest następująca (rys. 3).

W czasie spoczynku prąd płynie stale przez elektromagnes E, wskutek czego kotwica K jest stale przyciągnięta. Gdy w linii nastąpi przerwa prądu na skutek nadania sygnału startowego, kotwica K elektromagnesu odbiorczego odpadnie i uruchomi mechanizmy odbiornika, przygotowując je do odbioru kombinacji impulsów. Prześledźmy czynności mechanizmu odbiorczego. Gdy w linii zjawia się impuls nadawanej kombinacji, elektromagnes przyciąga kotwicę (rys. 3), dzięki czemu jej górne ramię przesuwa się w lewo, dolne zaś w prawo. Mieczyk M można przesuwać za pomocą specjalnych dźwigni, działających po uruchomieniu odbiornika i nie przedsta-

wionych na rysunku dla lepszej jego przejrzystości. Gdy dolna część kotwicy przesunie się w prawo, „zastawi" niejako prawe ramię mieczyka M, wobec czego będzie on mógł się przesunąć dolną swą częścią, tzw. „ostrzem", ku lewemu sztyftowi oporowemu Sl. W ciągu dalszego ruchu mieczyka naciska on „ostrzem" na lewą stronę dźwigni T-owej T, która z kolei dolnym swym końcem przesuwa w prawo szynę selekcyjną S. Kierunek ruchu poszczególnych części mechanizmu wybierakowego dla impulsu prądowego przedstawiony jest na rys. 3 strzałkami ciągłymi.



Rys. 3.

W podobny sposób pracuje mechanizm wybierakowy przy przerwie prądu w linii z tym, że kierunki ruchów poszczególnych części będą odwrotne niż w wypadku poprzednim. Zaznaczone są one na rysunku strzałkami przerywanymi. Należy tu dodać, że pierwsza przerwa — przerwa startowa — nie jest przekazywana na urządzenie wybierakowe, lecz służy jedynie do uruchomienia osi odbiornika i przygotowania go do przyjęcia kombinacji impulsów. Oś odbiornika, jak również niektóre inne urządzenia nie są przedstawione na rysunku.

Urządzenie wybierakowe dalekopisu nie składa się z jednej szyny selekcyjnej, jednego mieczyka i jednej dźwigni T-owej, lecz z pięciu takich kompletów. Każdy impuls lub przerwę prądu nadawanej kombinacji odbierają kolejno poszczególne komplety tych urządzeń. Odpowiednio więc do nadanej kombinacji ustawione zostaje wszystkie pięć szyn selekcyjnych. Szyny selekcyjne mają na swej wewnętrznej krawędzi prostokątne wycięcia. O krawędź wewnętrzną szyn opierają się cięgła C dociskane lekko sprężynką Sp. Wycięcia w szynach selekcyjnych są tak wykonane, że ustawienie szyn selekcyjnych pod wpływem odebranej kombinacji impulsów może utwo-

rzyć z wycięć szczelinę przez wszystkie pięć szyn, a opierające się w tym miejscu o szyny cięgło wpadnie w tę szczelinę. Oczywiście dla danej kombinacji tworzy się tylko jedna szczelina przed ściśle określonym cięgłem. Cięgła połączone są z dźwigniami czcionkowymi Dc, które przez odpowiedni ruch cięgieł odbijają na taśmie papierowej P właściwe im znaki.

Drukowanie litery lub znaku odbywa się w ogólnych zarysach następująco. Po odpowiednim ustawieniu szyn selekcyjnych — w zależności od tego, jaka kombinacja impulsów została odebrana, czyli jaki klawisz został naciśnięty na stacji nadawczej — utworzyła się szczelina przed cięgłem tej właśnie litery, którą nadaliśmy. Cięgło pociągnięte do tyłu sprężynką Sp zapadnie się w szczelinę. W tym czasie działają pewne urządzenia pomocnicze, które powodują pociągnięcie cięgła za występ W do góry, a przez to, dzięki zazębieniu dolnej części cięgła o zębatkę dźwigni czcionkowej, ruch tej ostatniej i odbicie na taśmie litery.

Po odbiciu znaku wszystkie urządzenia odbiorcze wracają do położenia wyjściowego i są gotowe do przyjęcia następnej kombinacji impulsów.

Na zakończenie należałoby wspomnieć kilka słów o korekcji szybkości dalekopisów.

Z opisywanych wyżej przebiegów pracy nadajnika i odbiornika wynika, że szybkość obrotu mufy rozdzielczej nadajnika i szybkość pracy odbiornika (osi mechanizmów odbiornika — nie przedstawionej na rysunku) powinny być jednakowe. Jeśli tej zgodności nie będzie, praca na aparatach będzie niemożliwa. Najgroźniejszy tu jest koniec pracy urządzeń. Gdyby czas pracy odbiornika był dłuższy niż czas pracy nadajnika, to mogłyby zajść wypadki, że odbiornik nie skończył jeszcze swej pracy, a już nadajnik wysyła następną kombinację impulsów. Oczywiście w takim wypadku druga kombinacja zostałaby odebrana nieprawidłowo.

Synchronizację pracy nadajnika i odbiornika osiąga się przede wszystkim przez ustalanie jednakowych obrotów silników aparatów. Równoczesny początek pracy nadajnika i odbiornika uzyskujemy przez wysłanie do odbiornika sygnału startowego, zatem początek pracy odbiornika musi nastąpić jednocześnie z początkiem pracy nadajnika. I wreszcie zakończenie pracy odbiornika również jest narzucone sygnałem stopowym wychodzącym z nadajnika. Jeśliby więc szybkości obrotów silników lub osi aparatów różniły się od siebie — co jest w niewielkich granicach dopuszczalne — to koniec pracy nadajnika będzie jednocześnie końcem pracy odbiornika, tzn., że z końcem pracy mamy znów pełną synchronizację. Tego rodzaju korekcja jest wielką zaletą aparatów start-stopowych, pozwala bowiem na koncentrowanie połączeń telegraficznych, czego nie można zastosować przy aparatach synchronicznych.

Mjr FELIKS BOJARZYŃSKI

KRÓTKIE WIADOMOŚCI O ENERGII ATOMOWEJ

W fizyce rozróżnialiśmy dotychczas dwa rodzaje energii: energię potencjalną i energię kinetyczną. Często też mówiliśmy, że energia występuje w postaci ciepła, elektryczności, światła.

Co to jest więc energia atomowa?

Energia jak wskazuje nazwa, musi być związana z atomem, a ściślej mówiąc z jądrem, ponieważ masa atomu jest głównie skoncentrowana w jego jądrze. Niejednokrotnie też spotykamy się także z określeniem energii atomowej jako energii wewnątrzjądrowej.

W związku z powyższym przypomnimy sobie pokrótce budowę atomu, a w szczególności budowę jądra atomowego.

Model jądra atomowego przedstawiamy sobie jako układ składający się z elementarnych cząstek materii o niezmiernie małych wymiarach. W skład jądra wchodzą protony i neutrony, których ilość zależy od liczby atomowej i rodzaju izotopu danego pierwiastka *).

Istnieje hipoteza, że proton i neutron są niczym innym jak tylko różnymi stanami pewnej substancji materialnej zwanej nukleonem. Cechy masowe protonu i neutronu są zbliżone. Oba posiadają, jak na stosunki panujące w atomie, masy ciężkie i niemal równe (ciężar atomowy w atomowych jednostkach masy dla protonu wynosi 1,00758, dla neutronu — 1,00895). Różnica natomiast polega głównie na tym, że proton jest naładowany elektrycznie dodatnio, zaś neutron jest w stanie elektrycznie obojętnym. Zaobserwowano także przemianę neutronu w proton i odwrotnie. Przy czym podczas przemiany neutronu na proton są wysyłane z neutronów elektrony o dość dużej energii, powstające zaś protony mają w konsekwencji ładunek elektryczny dodatni, masa ich natomiast jest nieco mniejsza niż masa neutronu. Takie zjawisko wysyłania elektronów z jądra obserwujemy u niektórych ciał promieniotwórczych.

Zatrzymajmy się dłużej nad atomem jakiegokolwiek pierwiastka z układu periodycznego Mendelejewa. Weźmy np. rad i jego izotopy.

---

*) Budowa atomu została dokładnie omówiona w moim artykule pt. „O elementarnych cząstkach i budowie materii“, zamieszczonym w poprzednim numerze „Przeglądu Łączności“.

Sam rad (symbol chemiczny Ra) ma liczbę masową (zaokrąglony do jednostki ciężar atomowy) równą 226, to znaczy, że w jego jądrze jest protonów i neutronów razem wziętych właśnie 226.

Liczba samych tylko protonów w jądrze radu wynosi 88 i jest to, jak przypominamy sobie, liczba atomowa pierwiastka, a jednocześnie jego numer w układzie periodycznym. Tyleż elektronów krąży naokoło jądra w atomie, tworząc tzw. powłokę elektronową. Z prostego rachunku wynika, że liczba neutronów w jądrze Ra wynosi 138, gdyż 226 — 88 daje właśnie 138.

Jeżeli teraz zestawimy pierwiastek rad z jego izotopami, to stwierdzamy, że wszystkie one mają jednakową liczbę atomową (protonów), natomiast różnią się liczbami masowymi (liczbą protonów i neutronów).

Liczba atomowa izotopów tego pierwiastka równa się 88. Liczby masowe zaś wynoszą dla nich jak następuje:

AcX—223 (liczba neutronów 135),
ThX—224 (liczba neutronów 136),
Ra—226 (liczba neutronów 138),
MsTh1—228 (liczba neutronów 140).

Ostatni izotop radu MsTh 1 odznacza się promieniotwórczością elektronów (cząstek β). Pozostałe izotopy są także promieniotwórcze i promieniują elementarne cząstki.

Mimo swojej promieniotwórczości pierwiastek rad ma jądra atomowe o tyle trwałe, że nie rozpadają się one od razu. Są więc jakieś siły jądrowe, które powodują, że kropla jądrowa jakiś czas utrzymuje się, siły, które wiążą jądro atomu.

Jest zrozumiałe, że protony jako naładowane dodatnio wzajemnie się odpychają. Jakie zatem siły powodują wiązanie składników jądra?

Powiadamy, że w jądrze występują pewnego rodzaju siły przyciągające wzajemnie cząstki materialne, siły nie pozwalające siłom elektrycznym protonów na rozsadzenie jądra. Aby więc jądro o pewnej ilości protonów było trwałe, potrzebna jest również pewna ilość neutronów, która dla danego pierwiastka może zmieniać się w określonych tylko granicach.

Ponieważ siły jądrowe działają na mniejszą odległość, mają mniejszy zasięg niż siły elektryczne odpychające, dlatego też przy większej objętości jądra, czyli przy większej ilości cząstek materialnych liczba neutronów musi być stopniowo wyższa od liczby protonów. Jednak w cięższych jądrach ich składniki słabiej są ze sobą powiązane. Wyżej widzieliśmy już, że ciężkie jądro radu nie ma nawet trwałych izotopów, gdyż jądra ich ulegają przemianie, której towarzyszy wyrzucanie cząstek.

Na dowód, że istnieją jakieś siły jądrowe zdolne do wykonania pracy wiązania, zaznajomimy się z następującym zagadnieniem.

Jeżeli dodamy do siebie masy protonów atomu jakiegokolwiek pierwiastka, to okaże się, że ich ogólna suma będzie większa od masy faktycznej jądra danego atomu. Masa jądra jest mniejsza od sumy mas jego składników. Tę różnicę mas nazywamy defektem masowym. Defekt masowy lub ubytek masy, która przy złożeniu jądra z nukleonów jak gdyby gdzieś się w jądrze zatraciła, mówi nam o ilości energii wiązania jądra atomowego. Powyższe możemy przedstawić następującym równaniem:

masa protonów jądra + masa neutronów jądra — masa związanego jądra = defekt masowy

Mierząc defekt masowy w atomowych jednostkach masowych lub w milionach elektronowoltów (MeV) podajemy na podstawie „Tabeli izotopów" Feliksa Borowskiego defekty masowe dla pierwiastka radu:

Symbol izotopu	Defekt masowy	
	atomowych jedn. masow.	MeV
AcX	1820.10^{-3}	1694
ThX	1825.10	1699
Ra	1838.10	1711

W świecie atomowym oprócz promieniotwórczości znajdujemy jeszcze jeden rodzaj zjawisk jądrowych. Jest nim pękanie jądra, przy czym ta reakcja jądrowa jest również źródłem energii. Dlaczego pękanie jądra jest źródłem energii?

Chcąc rozbić jądro atomowe, należałoby pokonać siły, wiążące jądro, czyli wykonać pracę równą energii wiązania. Jeśli zatem z jakichś powodów jądro rozdziela się, musi wyzwolić się energia, która jądro wiązała.

Przy porównywaniu defektu masowego z energią wiązania porównujemy właściwie masę z energią, co przypomina nam o prawie zachowania równoważności energii i masy. Również według teorii względności masa może zamienić się na energię i odwrotnie.

Przemiany zachodzące w procesie atomowym są istotnie źródłem wyładowań energii.

Ciekawe, czy w tym przetwarzaniu się układów materialnych, jakimi są jądra atomów, następuje częściowa przemiana materii lub całkowita zamiana materii na inną formę, co moglibyśmy nazwać dematerializacją.

Prawo zachowania energii w tym sformułowaniu, że energia nie może ani powstać z niczego, ani zniknąć, może zaś tylko zmienić postać oraz prawo zachowania masy — występują w fizyce jądrowej jako łączna zasada zachowania masy i energii. Rozumiemy, że masa może być przeliczona na energię oraz możliwa jest w pewnych warunkach przemiana masy w energię. Mówi się także, że każda energia

„posiada masę". Jeśli bowiem weźmiemy np. energię promienistą, to wiemy, że promieniowanie wywiera ciśnienie, a zatem ma pewną masę. Poruszający się z prędkością światła foton, który jest porcją elementarną energii, posiada masę równą zeru i nie ma ładunku elektrycznego. Jednakże znany jest uczonym fakt powstawania z fotonu pary cząstek elementarnych: elektronu i pozytronu, które przecież posiadają masę spoczynkową. Czyż nie byłoby to potwierdzeniem tego, że masa jest jak gdyby jedną z form energii.

Źródłem energii atomowej są przemiany jądrowe. Rozpatrywaliśmy energię wiązania jąder. Liczba takich jąder w materii jest bardzo wielka. Gdy jądra pękają, to proces ich pękania stanowi źródło energii. Jeżeli energia ta jest dostatecznie duża, aby spowodować rozbicie jądra sąsiedniego atomu, powstanie wtedy reakcja łańcuchowa, tzn. rozpad jednych jąder będzie pociągał za sobą rozpad sąsiednich. Wydzielić się mogą przy tym znaczne ilości energii.

Przy łańcuchowym rozpadaniu się jąder np. plutonu wytwarza się znaczna temperatura oraz przenikliwe promienie. Jeżeli tak, tzn., że część materii zamieniła się na promieniowanie.

Przy promieniotwórczości naturalnej i sztucznej między innymi można stwierdzić w efekcie podniesienie się temperatury.

Podczas reakcji promieniotwórczych 1 g radu wydziela na godzinę 120 kalorii. Całkowite ciepło oddane przez 1 g radu przy jego rozpadzie wyniosłoby 2 000 000 000 kalorii. Jest to olbrzymia energia w porównaniu z energią reakcji chemicznych, która np. przy spalaniu 1 g węgla na dwutlenek węgla wynosi zaledwie 8070 kalorii.

Rozkład promieniotwórczy pół kg soli uranowych dałby ilość energii wystarczającą na przejazd parowca oceanicznego przez Atlantyk.

Nie będę poruszał tu zagadnień, jak wyzwalać energię jądra atomowego, przejdę natomiast na zakończenie do omówienia jednostek tej energii.

Zastanówmy się najpierw, w jakich jednostkach mierzy się masę atomów. Czy w fizycznych jednostkach cgs? W gramie materii mieści się przecież bardzo wiele atomów, dlatego też musi być zastosowana jakaś mniejsza jednostka.

Otóż jednostką masy atomowej jest 1/16 część masy atomu tlenu 0^{16}, którą nazwano atomową jednostką masy. Atomowa jednostka masy równa się $1{,}6603.10^{-24}$ g.

Przejdźmy do jednostki energii. Techniczną jednostką pracy mechanicznej może być kilogramometr. W fizyce stosowany bywa erg. Ale dla energii reakcji jądrowej trzeba mieć również odpowiednią jednostkę.

Jeśli elektron będący cząstką naładowaną elementarnym ładunkiem przebiega w polu elektrycznym pod działaniem napięcia 1 wolta, uzyskuje on energię kinetyczną równą jednemu elektronowoltowi (1 eV).

W procesach jądrowych obliczenia dokonujemy nie w elektronowoltach, lecz w milionach elektronowoltów czyli w megaelektronowoltach (1 MeV = 10^6 eV).

Dla porównania podajemy poniżej energię 1 MeV w przeliczeniu na inne jednostki energii.

1 MeV = $1{,}603.10^{-6}$ ergów.

1 MeV = $1{,}78.10^{-27}$ grama = $1{,}074.10^{-3}$ atomowej jednostki masowej.

1 MeV = $4{,}45.10^{-20}$ kWh = $1{,}6.10^{-13}$ wat. sek.

Megaelektronowolty możemy przeliczyć także na jednostki energii cieplnej:

1 MeV = $3{,}83.10^{-14}$ kalorii.

Gdy reakcje jądrowe przebiegają masowo, wtedy i energia wyzwolona jest olbrzymia i, jako następstwo, temperatura dochodzi do żaru, co nie powinno nas dziwić, jeżeli uwzględnimy, ile jąder atomowych mieści się w niewielkiej chociażby objętości materii. W dogodnych warunkach przy lawinowej reakcji pękania jąder temperatura sięga milionów stopni.

Rozwój nauki pozwoli ludzkości i z tego źródła czerpać energię celem wykorzystania jej w celach pokojowych.

BIBLIOGRAFIA:

S. Szczeniowski — Budowa jądra atomowego. Warszawa 1947.

J. Blaton — Energia jądra atomowego i jej wyzyskanie. Warszawa 1948.

S. Szczeniowski — Zastosowanie energii atomowej. Warszawa 1948.

Kpt. ALEKSY BRODOWSKI

ROZBIÓRKA I SKŁADANIE APARATU ST-35

Zdarza się niejednokrotnie, że musimy dotrzeć do jakiejś uszkodzonej lub zużytej w pracy części mechanizmu aparatu ST-35 w celu jej wymiany, przy czym nie możemy się obejść bez rozbiórki tego mechanizmu. Również przy dokładniejszym czyszczeniu i oliwieniu aparatu zachodzi niekiedy potrzeba rozłożenia mechanizmu na części. Także przy nauczaniu współdziałania części mechanizmów konieczne jest w pewnych wypadkach rozłożenie ich na części, aby to współdziałanie zademonstrować. Widzimy więc, że w wielu wypadkach zmuszeni jesteśmy do rozbiórki aparatu ST-35.

Rozbiórka i składanie aparatu ST-35 jest czynnością na tyle poważną, że jej zlekceważenie może spowodować połamanie lub pogięcie części składowych mechanizmu. Mniej doświadczeni mechanicy niejednokrotnie przystępują do rozbiórki aparatu niewłaściwie, co powoduje zbędne rozbieranie części, które mogłyby pozostać na swych miejscach przy przeprowadzaniu danej wymiany lub czyszczeniu. Tracimy wtedy niepotrzebnie czas i rozregulowujemy inne, dobre części.

Dla ułatwienia więc pracy młodym mechanikom przy rozbiórce i składaniu aparatu ST-35 oraz dla usystematyzowania czynności rozbiórki przy nauczaniu mechaników, podaję w niniejszym artykule sposób, w jaki należy prawidłowo przeprowadzać częściową rozbiórkę i składanie aparatu. Podawanie całkowitej rozbiórki jest raczej niecelowe, gdyż taką rozbiórkę przeprowadza się bardzo rzadko i to w dużych warsztatach technicznych, gdzie będziemy mieli przygotowanych do tego specjalistów.

Do pracy powinniśmy przygotować sobie odpowiednie miejsce, od niego bowiem w dużej mierze zależeć będzie jakość naszej pracy. W miejscu pracy powinien znajdować się szeroki stół, na którym przygotowujemy czyste miękkie białe szmatki do czyszczenia części, wanienkę z naftą do ich przemywania, kilka sztuk płaskich pudełek do wkładania w nie rozebranych detali, ostro zakończone drewniane pałeczki do czyszczenia różnych otworów, wkrętaki, klucze itd. Można posługiwać się także narzędziami należącymi do kompletu aparatu.

Przy rozbiórce i składaniu aparatu musimy pamiętać o przestrzeganiu następujących zasad:

1. Należy zwracać uwagę na kolejność zdejmowania poszczególnych mechanizmów i ich części.

2. Mechanizmy i części należy zdejmować oraz składać bez użycia siły.

3. Zdjęte części powinno się układać w określonym porządku na stole lub czystym papierze albo też wkładać do oddzielnych pudełek.

4. Należy zwracać szczególną uwagę na to, aby nie pogubić drobnych części.

5. Wkręty mocujące (ewentualnie nakrętki) dla uniknięcia zagubienia powinno się wkręcać na swoje miejsce po odjęciu zdejmowanej części.

6. Wkręty i śruby odkręcać wkrętakami i kluczami właściwych wymiarów tylko na dwa do czterech obrotów, a następnie wykręcać je palcami.

7. Przy wybijaniu części należy posługiwać się drewnianymi podkładkami, a nie wybijać ich metalowym młotkiem.

8. Przy wkręcaniu wkrętów i śrub należy je wkręcać początkowo palcami, a przy dokręcaniu dokręcać kolejno każdy z wkrętów po 2—3 obroty wkrętakiem.

9. Należy pamiętać o tym, że niektóre części można zdjąć tylko wtedy, kiedy zajmują one odpowiednie położenie.

10. Przemywanie w nafcie należy przeprowadzać bardzo dokładnie, aby nie zostawiać na częściach mechanizmów stwardniałych zanieczyszczeń, nalotów rdzy itp.

11. Po przemyciu naftą wytrzeć części do sucha czystą szmatką. Poleca się pokryć je cienką warstwą wazeliny.

12. Szczególną uwagę należy zwrócić na zdejmowanie i zakładanie spiralnych sprężyn, co przeprowadza się jedynie za pomocą pincety.

Obecnie przejdziemy do omówienia rozbiórki głównych części składowych aparatu.

Część odbiorcza aparatu zdejmuje się z podstawy nadajnika po odkręceniu dwóch śrub z moletowaną główką i sześciu wkrętów. Odbiornik zdejmuje się wraz z silnikiem. Zdejmować należy obiema rękami, lewą ręką przytrzymując za podstawę główną odbiornika, prawą zaś za rączkę osi głównej. Po odjęciu odbiornika pozostaje podstawa aparatu wraz z nadajnikiem.

Rozbiórkę nadajnika przeprowadza się następująco:

1. Odjęcie bębna taśmowego. Po odjęciu przykrywy bębna i wyjęciu krążka taśmy wkręcić dwa wkręty mocujące bęben do podstawy aparatu.

2. Zdjęcie wspornika osi nadajnika. Odkręcić dwa wkręty mocujące wspornik do podstawy aparatu i odjąć wspornik.

3. Zdjęcie osi nadajnika wraz z mufą rozdzielczą. Odkręcić dwa wkręty mocujące tylny wspornik osi nadajnika, następnie przytrzymać lewą ręką mufę rozdzielczą, prawą ręką odciągnąć oś wraz ze wspornikiem i wyjąć oś z mufy. Z kolei odwieść nieco w prawo skobel zaporowy i dźwignię spustową i wyjąć mufę rozdzielczą nadajnika wraz z zębatką napędzaną.

4. Oddzielenie nadajnika od płyty klawiatury. Przede wszystkim odłączamy sprężynę dźwigni spustowej od wspornika mechanizmu start-stopowego oraz dwa przewodniki dochodzące do sprężyn stykowych. Następnie odkręcamy cztery wkręty mocujące przedni i tylny wspornik nadajnika do podstawy klawiatury, ostrożnie — aby nie połamać dźwigni pośrednich — podnosimy nadajnik do góry, dopóki dźwignie pośrednie nie wyjdą z wycięć na szynach wybierakowych i zdejmujemy nadajnik.

5. Oddzielenie klawiatury od podstawy aparatu. Ustawić klawiaturę na lewym boku i, przytrzymując ją ręką, ostrożnie wyciągnąć dwa odkręcone poprzednio przewodniki nadajnika. Następnie postawić klawiaturę poziomo, odkręcić osiem wkrętów mocujących ją do podstawy aparatu i, podnosząc klawiaturę w górę, zdjąć ją.

Złożenie nadajnika przeprowadzamy w kolejności odwrotnej.

Ustawiamy klawiaturę na podstawie aparatu i przykręcamy ją ośmioma wkrętami.

Ustawiamy nadajnik na płycie klawiatury i mocujemy go czterema wkrętami. Następnie zaczepiamy sprężynę dźwigni spustowej za wspornik mechanizmu start-stopowego nadajnika.

Ustawiamy oś nadajnika wraz z mufą rozdzielczą w następujący sposób. Mufę rozdzielczą wstawiamy na swoje miejsce i wsuwamy w nią oś tak, aby przednia część osi weszła w łożysko przedniego wspornika nadajnika. Następnie mocujemy dwoma wkrętami tylny wspornik osi do płyty klawiatury.

Ustawiamy wspornik oslonny koła zębatego osi nadajnika i przykręcamy go do płyty klawiatury dwoma wkrętami.

Przykręcamy przewodniki do sprężyn stykowych nadajnika, uprzednio ustawiwszy podstawę aparatu na bok i przełożywszy przewodniki przez otwory w płycie klawiatury.

Ustawiamy bęben taśmowy i mocujemy go dwoma wkrętami do podstawy.

Rozbiórkę części odbiorczej aparatu ST-35 przeprowadzamy w następującej kolejności:

1. Zdjęcie silnika z płyty odbiornika. Ustawić część odbiorczą aparatu na tylną krawędź podstawy i, utrzymując ją lewą ręką, odkręcić wkręt osiowy silnika. Postawić odbiornik poziomo i odłączyć

przewodniki od szczotek regulatora i zacisków silnika. Następnie odkręcić trzy wkręty mocujące podstawę silnika do podstawy odbiornika i zdjąć silnik.

2. Zdjęcie mechanizmu start-stopowego i korekcyjnego. Odkręcić wkręty mocujące mechanizm i zdjąć go przekręcając nieco w lewo.

3. Zdjęcie mufy wybierakowej z osi głównej. Odkręcamy nakrętkę górnego sprzęgła tarciowego mufy wybierakowej (nakrętka posiada lewy gwint) i odejmujemy nakrętkę wraz z wojłokową przekładką i krążkiem górnego sprzęgła. Następnie podnosimy mufę wybierakową do góry, zdejmując ją z osi głównej.

4. Zdjęcie mechanizmu wybierakowego z elektromagnesem. Odłączamy przewodniki od zacisków na tylnych boczkach cewek elektromagnesów i odkręcamy wkręty mocujące mechanizm wybierakowy do wspornika osi głównej (dwa wkręty) i wspornika podstawy (jeden wkręt), po czym mechanizm zdejmujemy.

5. Zdjęcie szyn selekcyjnych wraz ze skoblem zrzucającym. Odkręcamy dwa wkręty mocujące płytę szyn selekcyjnych do wspornika podstawowego, po czym przytrzymując obiema rękami płytę szyn selekcyjnych i naciskając nią lekko na cięgła, podnosimy płytę szyn selekcyjnych do góry, dopóki nie wyjdą cięgła z przecięć w płycie szyn.

6. Zdjęcie wózka. Odłączyć sprężynę odciągową wózka od sztyftu sprężyny, po czym odkręcić dwa wkręty mocujące przedni wspornik wózka do płyty odbiornika. Następnie wysunąć cały wózek do przodu tak, aby oś wózka wyszła z tylnego wspornika, a koło zębate rozłączyło się z kołem zębatym osi mechanizmu przesuwającego taśmę. Przed zdjęciem wózka należy pamiętać o zdjęciu szpulek z taśmą tuszową oraz wyciągnięciu z wózka taśmy papierowej.

7. Zdjęcie lewej osi szpulki taśmy tuszowej. Oś tę zdejmuje się wcześniej niż oś prawą. Robimy to w tym celu, by przy zdejmowaniu dalszych części — przy opieraniu aparatu na lewej krawędzi podstawy odbiornika — nie pogiąć osłony lewej szpulki. Lewą oś wraz z detalami zdejmujemy w następujący sposób: Aby zdjąć oś szpulki, należy zwolnić dźwignię przestawiającą wraz z zapadką rewersyjną przez wykręcenie ośki dźwigni rewersyjnej. Odkręcamy następnie dwa wkręty mocujące trzymacz osi szpulki i zdejmujemy go wraz z osią szpulki, dźwignią rewersyjną, dźwignią przestawiającą i zapadką rewersyjną.

8. Zdjęcie osi rejestrowej. Ustawić odbiornik na lewym boku tak, aby oś rejestrowa znajdowała się u góry, odkręcić dwa wkręty przedniego i tylnego wspornika osi i unieść oś do góry wraz ze wspornikami. Następnie należy zdjąć przedni wspornik osi (wspornika tylnego nie zdejmuje się).

9. Zdjęcie dźwigni rejestrowych. Przy ustawionym odbiorniku w dalszym ciągu na lewym boku odkręcamy dwa wkręty mocujące wspornik dźwigni do podstawy odbiornika i wyjmujemy dźwignie, unosząc je nieco do góry, aby odłączyć je od cięgieł rejestrowych.

10. Zdjęcie osi głównej i dźwigni drukującej. Część odbiorczą aparatu ustawiamy na lewym boku, odkręcamy dwa wkręty mocujące wspornik osi głównej do podstawy odbiornika i ustawiamy odbiornik w położenie poziome osią główną do przodu. Następnie należy prawą ręką ostrożnie pociągnąć ku sobie wspornik osi na tyle, aby poziome ramię dźwigni drukującej wyszło z wycięcia w sworzniu drukującym, po czym wyjmujemy wspornik osi głównej wraz z osią i dźwignią drukującą. Pamiętać tu należy, że ramię poziome dźwigni drukującej nie wyjdzie z wycięcia sworznia, gdy ten będzie się znajdować w dolnym położeniu. Wyjmując wspornik osi nie należy go przekręcać, gdyż można złamać dźwignię drukującą.

11. Zdjęcie prawej osi taśmy tuszowej. Przed zdjęciem prawej osi należy odłączyć sprężynę cięgła od trzymaczy osi. Oś prawą zdejmuje się w taki sam sposób jak oś lewą.

12. Zdjęcie trzymacza cięgieł i dźwigni czcionkowych. Ustawiamy odbiornik na lewym boku i, przytrzymując lewą ręką trzymacz odkręcamy trzy wkręty mocujące kolumienki trzymacza do podstawy odbiornika. Ustawiamy odbiornik w położenie poziome, lekko przechylamy cięgła i dźwignie czcionkowe ku przodowi i, podnosząc obiema rękami do góry, zdejmujemy całość z podstawy odbiornika.

13. Wyjęcie sworznia i skobla drukującego. Odbiornik ustawiamy w położeniu poziomym skoblem drukującym do przodu. Dźwignię przesuwakową mechanizmu przesuwającego taśmę papierową przyciągamy do przodu aż do oporu, drugą ręką wyjmujemy sworzeń drukujący.

14. Wyjęcie osi pośredniej mechanizmu przesuwającego taśmę. Odkręcić dwa wkręty mocujące wspornik osi pośredniej do podstawy odbiornika. Nacisnąć do dołu zapadkę blokującą i wyjąć oś wraz ze wspornikiem. Przy wyjmowaniu osi należy ją nieco przesunąć do przodu, aby wyszła z tylnego łożyska.

15. Zdjęcie dźwigni przesuwakowej z zapadką mechanizmu przesuwającego taśmę. Przytrzymując lewą ręką dźwignię przesuwakową odkręcamy dwa wkręty mocujące płytkę dźwigni do płyty podstawy i następnie zdejmujemy dźwignię wraz z detalami.

16. Zdjęcie ośki napędowej mechanizmu przesuwającego taśmę tuszową. Odkręcić po dwa wkręty mocujące płytki wsporcze osi, przesunąć oś w prawo (patrząc od tyłu) tak, aby kółko zębate osi znalazło się z prawej strony sprężyny zapadki napędowej, po czym wyjąć oś wraz z płytkami wsporczymi.

Na tym można zakończyć rozbiórkę częściową odbiornika ST-35. Składanie odbiornika będzie przebiegać w kolejności następującej.

Dla ustawienia ośki napędowej mechanizmu przesuwającego taśmę tuszową podstawę odbiornika ustawiamy tylną stroną do przodu. Ośkę napędową wkładamy tak, aby pierścień stożkowy przeszedł pod sprężyną zapadki napędowej, po czym przesuwamy oś na lewo do miejsca, w którym kółko zębate osi znajdzie się pod zapadką napędową. Po ustawieniu osi należy przykręcić płytki wsporcze osi. Oś będzie ustawiona prawidłowo wtedy, gdy zapadka napędowa będzie się znajdować nad kółkiem zębatym, lecz nie będzie go dotykać. Bolec ustalający utrzymuje oś w prawym lub lewym położeniu, przy czym oś powinna lekko się obracać przy poruszeniu jej palcem.

Dla ustawienia osi pośredniej mechanizmu przesuwającego taśmę papierową przestawiamy odbiornik w położenie normalne. Opuszczamy następnie do dołu zapadkę blokującą i wstawiamy tylny koniec osi w jej łożysko, po czym zwalniamy zapadkę. Następnie ustawiamy wspornik osi na płycie podstawy, wkładamy przednią część osi do jej łożyska i przykręcamy dwoma wkrętami wspornik osi. Oś jest ustawiona prawidłowo, jeśli obraca się swobodnie przy odciągniętej zapadce przesuwakowej.

Dla ustawienia dźwigni przesuwakowej mechanizmu przesuwającego taśmę papierową odbiornik ustawiamy lewą stroną do przodu. Lewą ręką ustawiamy płytkę dźwigni tak, aby rolka dźwigni weszła w wycięcie tulejki sworznia drukującego, prawą ręką wkręcamy wkręty mocujące płytkę podstawową do podstawy odbiornika. Przy dobrze ustawionej dźwigni zapadka przesuwakowa opiera się o kółko zębate osi pośredniej. Przy poruszaniu dźwigni zapadka powinna przesuwać kółko zębate wraz z osią pośrednią o kilka ząbków w kierunku strzałki zegara.

Przy wkładaniu sworznia drukującego należy lewą ręką nacisnąć aż do oporu górny koniec dźwigni napędowej mechanizmu przesuwającego taśmę tuszową, prawą zaś wstawić sworzeń drukujący do tulejki i powoli opuścić go do dołu, dopóki nie oprze się on o rolkę dźwigni przesuwakowej mechanizmu przesuwającego taśmę papierową. Następnie nacisnąć lewą ręką na dolną część dźwigni przesuwakowej, aby rolka wyszła z wycięcia tulejki, prawą zaś opuszczać sworzeń dalej, aż do oporu. Należy przy tym obrócić sworzeń tak, aby sztyft kierunkowy wszedł w wycięcie w lewej części skobla drukującego. Sworzeń jest ustawiony dobrze, jeśli swobodnie przesuwa się w tulejce i przy przesuwaniu go do góry i do dołu pracują obie dźwignie przesuwające taśmy, a te z kolei obracają o jeden skok swoje osie za każdym ruchem sworznia. Przy próbie należy przytrzymywać z góry palcem sztyft kierunkowy sworznia.

Przy ustawianiu trzymacza cięgieł i dźwigni czcionkowych sworzeń drukujący należy podnieść tak, aby skobel drukujący znajdował się na jednym poziomie z górnym końcem sztyfta kierunkowego. Bierzemy następnie trzymacz cięgieł i dźwigni w obie ręce i, pochylając górne końce dźwigni i cięgieł do siebie, ustawiamy kolumienki

trzymacza na swoje miejsca. W czasie ustawiania trzymacza należy środkowym palcem lewej ręki podnieść do góry dźwignię blokującą w tym celu, aby po ustawieniu trzymacza palce dźwigni blokującej znalazły się ponad końcami cięgieł rejestrowych i dzwonkowego. Po ustawieniu trzymacza przekręcamy podstawę odbiornika na bok i przykręcamy trzy wkręty mocujące kolumienki trzymacza do podstawy. Przy prawidłowym ustawieniu trzymacza cięgieł i dźwigni wszystkie cięgła czcionkowe powinny lekko opierać się o skobel drukujący. Przy podnoszeniu cięgieł rejestrowych i dzwonkowego do góry dźwignia blokująca powinna pracować.

Przy ustawianiu dźwigni rejestrowych podstawę odbiornika ustawiamy na lewym boku. Ustawiamy wspornik dźwigni na swoim miejscu, po czym — przytrzymując wspornik lewą ręką — prawą przykręcamy wkręty mocujące wspornik do płyty podstawowej. Dźwignie rejestrowe są ustawione dobrze, jeśli pracują przy pociągnięciu do góry palcami odpowiednich cięgieł.

Ustawiamy następnie prawą oś taśmy tuszowej. W tym celu przykręcamy jednym wkrętem trzymacz osi, następnie zakładamy na drugi wkręt sprężynę cięgła i przykręcamy wkręt. Oś jest ustawiona prawidłowo, gdy kółko stożkowe osi sprzęga się z kółkiem stożkowym osi napędowej (przy prawym położeniu osi), a przy poruszaniu dźwigni napędowej szpulka obraca się swobodnie o jeden skok.

Dla ustawienia dźwigni przestawiającej z zapadką rewersyjną należy przesunąć oś napędową mechanizmu przesuwającego taśmę w prawo, dolne ramię dźwigni przestawiającej umieścić pomiędzy prawą płytką wsporczą, a pierścieniem ustawiającym osi i umocować dźwignię wkrętem (ośką) do konstrukcji wsporczej odbiornika. Dźwignia przestawiająca jest ustawiona prawidłowo, jeżeli przy naciśnięciu palcem na jej poziome ramię przesuwa ona oś napędową w prawo, a kółko stożkowe osi napędowej sprzęga się z kółkiem stożkowym osi szpulki.

Ustawienie głównej osi przeprowadzamy następująco. Ustawiamy odbiornik dźwigniami rejestrowymi do przodu. Prawą ręką bierzemy wspornik osi i ustawiamy na podstawie tak, aby poziome ramię dźwigni drukującej było zwrócone w kierunku sworznia drukującego. Następnie lewą ręką podciągamy sworzeń drukujący tak wysoko, aby wycięcie w sworzniu znalazło się naprzeciw poziomego ramienia dźwigni drukującej i przesuwając prawą ręką wspornik z osią, wprowadzamy koniec poziomego ramienia dźwigni drukującej w wycięcie w sworzniu drukującym. Przyciskając następnie lewą ręką wspornik osi do podstawy odbiornika, przechylamy ją na bok i przykręcamy mocno dwa wkręty mocujące wspornik.

Oś jest ustawiona prawidłowo, jeśli sworzeń drukujący pozostaje w górnym położeniu. Przy niewielkim obrocie osi w prawą stronę sworzeń powinien opadać w dół, a przy naciśnięciu sworznia aż do oporu, oś powinna obrócić się swobodnie kilka razy.

Przy ustawianiu osi rejestrowej przechylamy płytę odbiornika na bok dźwigniami rejestrowymi do góry. Następnie ustawiamy oś z przednim wspornikiem na swoim miejscu tak, aby małe kółko zębate osi rejestrowej zostało sprzęgnięte z dużym kółkiem zębatym głównej osi. Z kolei wkręcamy ręką wkręt mocujący przedni wspornik i ustawiamy wspornik tak, aby oś była dobrze ustawiona w swoim łożysku, po czym dokręcamy resztę wkrętów, zwracając uwagę na prawidłowe połączenie osi rejestrowej z osią główną (sprzęgnięcie tych osi powinno posiadać niewielki luz). Oś jest ustawiona prawidłowo, jeśli przy naciśnięciu sworznia drukującego do oporu i obracaniu osi głównej obie osie obracają się swobodnie.

Ustawienie osi lewej szpulki taśmy tuszowej przeprowadzamy w podobny sposób jak osi prawej.

Przy ustawianiu lewej dźwigni przestawiającej i zapadki rewersyjnej postępujemy jak przy ustawianiu prawej dźwigni, z tą różnicą, że oś napędową ustawiamy w położenie lewe.

Przed ustawieniem wózka pokręcamy osią rejestrową tak, aby największy promień krzywizny pierścienia przestawiającego znajdował się z prawej strony osi. Następnie odciągamy dźwignię przestawiającą aż do oporu i wstawiamy oś wózka w tylny wspornik uważając przy tym, aby kółko zębate osi wózka zazębiło się o kółko zębate osi pośredniej. Z kolei przesuwamy wózek do tyłu i mocujemy przedni wspornik wózka do podstawy odbiornika. Po ustawieniu wózka zaczepiamy sprężynę odciągową wózka o sztyft na podstawie odbiornika. Wózek jest ustawiony dobrze, jeśli oś jego można przesunąć swobodnie palcem do przodu i może ona powrócić łatwo pod naciągiem sprężyny odciągowej.

Dla ustawienia szyn selekcyjnych opuszczamy sworzeń drukujący do dołu, po czym zakładamy szyny selekcyjne z tyłu cięgieł czcionkowych i kolejno wkładamy cięgła w wycięcia płytki szyn, poczynając od cięgła dzwonkowego (lewego). Gdy wszystkie cięgła zostaną umieszczone w wycięciach, płytkę szyn selekcyjnych należy nieco docisnąć, aby ustawiła się na swoim miejscu i umocować ją dwoma wkrętami do konstrukcji wsporczej. Płytka z szynami selekcyjnymi jest ustawiona prawidłowo, gdy przy poruszeniu sworznia drukującego do góry wszystkie cięgła przesuwają się w stronę szyn, natomiast przy ruchu sworznia w dół cięgła odsuwają się od szyn.

Ustawienie mechanizmu wybierakowego wraz z elektromagnesem przeprowadzamy następująco. Opuszczamy do oporu sworzeń drukujący, szyny selekcyjne przesuwamy w prawo, mieczyki mechanizmu wybierakowego przesuwamy do prawego sztyftu oporowego. Prawą ręką ustawiamy mechanizm wybierakowy na swoje miejsce, lewą ręką naprowadzamy dźwignię T-owe tak, aby weszły w wycięcia w szynach selekcyjnych. Po założeniu mechanizmu wybierakowego zakładamy mufę wybierakową na oś główną i przykręcamy dwa przewodniki do końcówek elektromagnesu.

Przy nakładaniu mufy wybierakowej na oś główną należy zwracać uwagę, aby haczyk stopowy mufy znajdował się naprzeciw tylnej kolumienki mechanizmu korekcyjnego, w przeciwnym wypadku mufa nie wejdzie na oś i nie zaczepi o dźwignię wybierakową. Mufa jest ustawiona dobrze, gdy krążek blokujący mufy znajduje się naprzeciw ramienia dźwigni blokującej, a krążek startowy naprzeciw górnego ramienia dźwigni start-stopowej.

Mechanizm korekcyjny ustawiamy na kolumienkach tak, aby bolec spustowy znajdował się naprzeciw śruby mimośrodowej ramienia kotwicy.

Na zakończenie składania **ustawiamy silnik** i mocujemy go wkrętami, po czym dołączamy przewodniki do szczotek i zacisków silnika.

Przestrzeganie wymienionej kolejności przy rozbiórce i składaniu aparatu ST-35 ułatwi w dużej mierze pracę mniej doświadczonym mechanikom i ustrzeże przed uszkodzeniami cenny sprzęt łączności. Fachowe i pełne zrozumienia podejście do remontu i konserwacji aparatury jest jednym z czynników mających pozytywny wpływ na realizację zadań systemu oszczędzania.

Kpt. EDWARD FLIS

SPRAWDZENIE ŁĄCZNICY ŁP-30

Przyrządem, którym można wykonać podstawowe sprawdzenie łącznicy ŁP-30, jest zwykły aparat telefoniczny induktorowy. Pozwala on na przeprowadzenie całkowitego sprawdzenia schematu łącznicy przy minimalnej ilości przełączeń.

Sprawdzenie łącznicy najlepiej jest przeprowadzać w stanie rozwiniętym, kiedy mamy wszystkie elementy łącznicy ze sobą połączone.

Praktyka dowiodła, że najbardziej wskazane jest kierowanie się następującą kolejnością sprawdzania:

1) skrzynki liniowe, kable połączeniowe i podzespoły bloku abonentowego,
2) urządzenia rozmównicze, zgłoszeniowe i sznury odzewowe,
3) urządzenia wywoławcze ze sznurami wywoławczymi,
4) przystawka z wyposażeniem dla linii brzęczykowych,
5) linie połączeniowe do central CB.

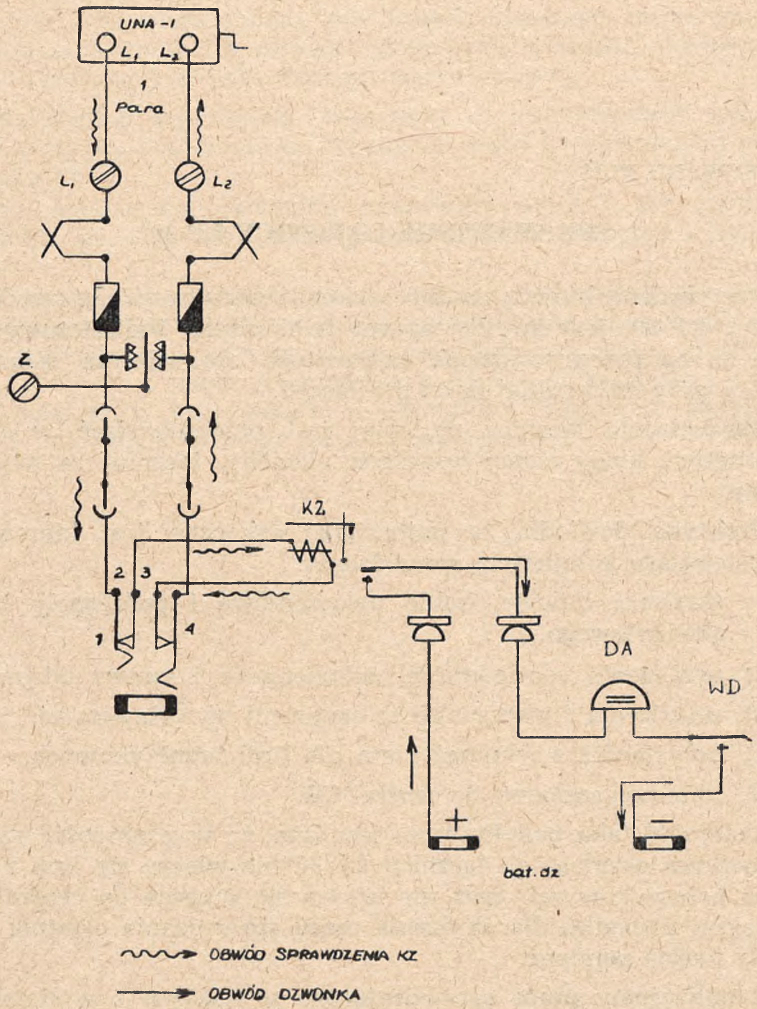
Kolejność taka podyktowana jest tym, że w większości wypadków podczas eksploatacji łącznicy ŁP-30 nie włącza się linii z aparatami brzęczykowymi, oraz nie używa się wyjścia do central CB i w takim wypadku dla skrócenia czasu sprawdzania ostatnie dwa punkty można pominąć.

Zanalizujemy pracę sprawdzającego w każdym z wyliczonych punktów sprawdzania łącznicy.

1. Skrzynki liniowe, kable połączeniowe i podzespoły bloku abonentowego

Przede wszystkim należy zbadać obwody i podzespoły wyposażenia abonentowego. W tym celu należy włączyć aparat telefoniczny do zacisków L_1 i L_2 skrzynki liniowej pierwszej sprawdzanej linii, włączyć wyłącznik dzwonka WD i pokręcić korbką induktora apa-

ratu. Jeśli obwód jest dobry, działa kotwiczka klapki KZ i opadną drzwiczki klapki. Jednocześnie zadzwoni dzwonek łącznicy DA (rys. 1).

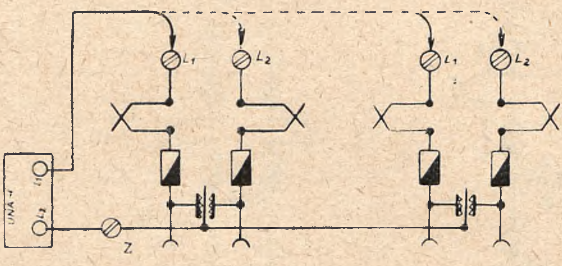


Rys. 1.

Po skontrolowaniu pierwszego obwodu zamykamy drzwiczki klapki KZ, przełączamy aparat telefoniczny na następną parę zacisków skrzynki liniowej i postępujemy analogicznie jak przy sprawdzaniu pierwszego obwodu. W ten sposób sprawdzamy kolejno wszystkie dalsze numery abonentów MB.

W wypadku, gdy w badanym wyposażeniu abonenckim nie działa klapka KZ, należy w pierwszej kolejności sprawdzić odgromnik

W tym celu włączamy aparat induktorowy do zacisków Z i L_1 sprawdzanego wyposażenia (rys. 2) i pokręcamy korbką induktora. Jeżeli odgromnik jest przebity, to korbka induktora obraca się ciężko i gdy naciśniemy przycisk probierczy aparatu, dzwonek w aparacie zadzwoni.



Rys. 2.

Następnie aparat przełączamy z L_1 na L_2 i przeprowadzamy takie samo badanie. Przy dobrym odgromniku korbka induktora obracać się będzie lekko i przy naciśniętym przycisku probierczym dzwonek aparatu nie będzie dzwonił.

2. Urządzenie rozmównicze i sznur odzewowy

Przede wszystkim sprawdzamy urządzenia rozmównicze telefonisty.

Aparat telefoniczny włączamy do zacisków L_1 i L_2 skrzynki liniowej dobrego podzespołu (uprzednio przez nas sprawdzonego np. nr 5). Wtyczkę odzewową WO pierwszego sznura włączamy w gniazdko nr 5. Przełącznik przechylny PS tego sznura ustawiamy w położenie „rozmowa“. Działanie urządzeń rozmówniczych i strony odzewowej sznura sprawdza się za pomocą „przedmuchu“.

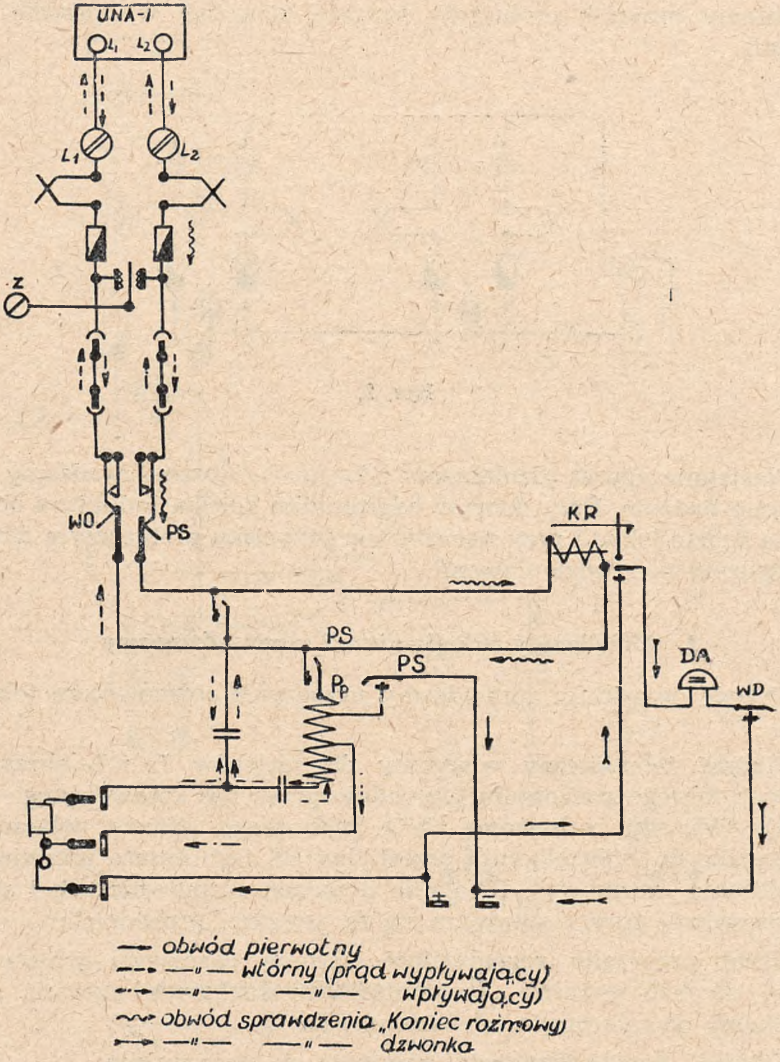
Jeżeli przyrządy rozmównicze i strona odzewowa sznura są dobre, słychać wyraźny „przedmuch“ w słuchawce aparatu, gdy dmuchamy do mikrofonu telefonisty.

Obwód „koniec rozmowy“ sprawdza się następująco:

Nie wyjmując WO z gniazdka nr 5 stawiamy PS pierwszego sznura w położenie środkowe, po czym włączamy wyłącznik PD i obracamy korbką induktora aparatu. Jeżeli obwód klapki rozłączeniowej KR jest dobry, klapka spadnie i jednocześnie zadzwoni dzwonek DA łącznicy.

W ten sam sposób sprawdzamy kolejno pozostałe sznury wkładając odpowiednią WO w gniazdko nr 5 i przechylając PS w poło-

żenie „rozmowa". Aparat telefoniczny podczas całego przebiegu sprawdzania jest włączony do 5 pary zacisków L_1 i L_2 skrzynki liniowej. Uproszczony schemat tego sprawdzania podaje rys. 3.



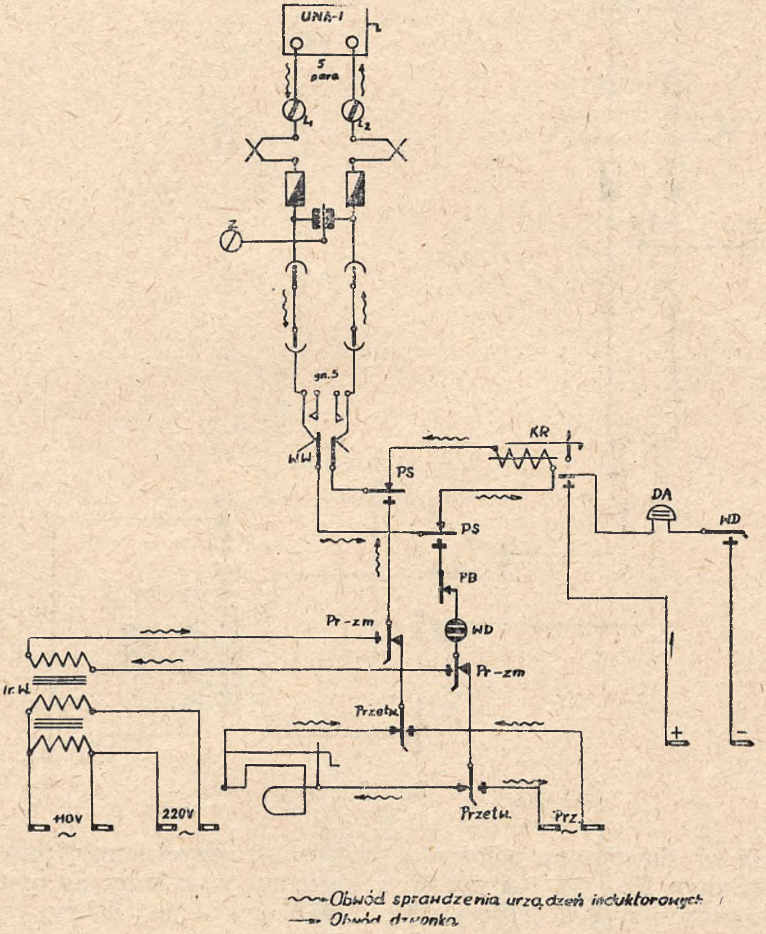
Rys. 3.

3. Urządzenia wywoławcze ze sznurami wywoławczymi

Będziemy teraz sprawdzać kolejno induktorowe urządzenia wywoławcze i działanie brzęczyka.

Dla sprawdzenia urządzeń wywoławczych (rys. 4) pozostawiamy aparat induktorowy dołączony do 5 pary zacisków L_1 i L_2 skrzynki liniowej (lub innego uprzednio sprawdzonego podzespołu abonenckie-

go), wtyczkę wywoławczą WW pierwszego sznura wstawiamy w gniazdko nr 5, PS tego sznura przechylamy w położenie „wywołanie“, przełącznik „ Pr-zm. Przetw“ ustawiamy na „Induktor“ i pokręcamy korbką induktora łącznicy. Jeżeli obwód induktora jest dobry, dzwonek aparatu zadzwoni i jednocześnie działa wskaźnik dzwonienia WD.

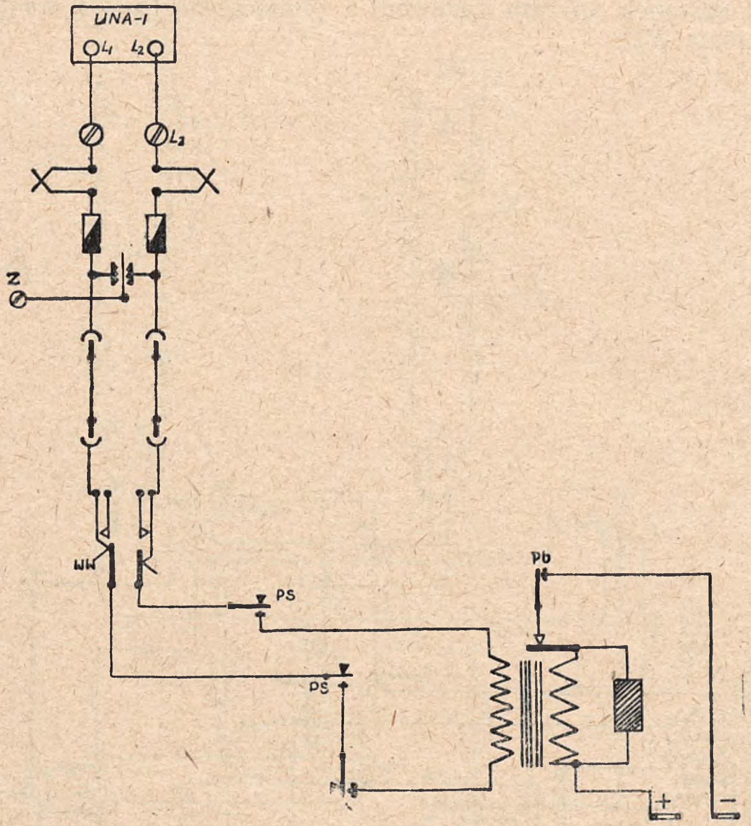


Rys. 4.

Z kolei obwód ten sprawdzamy na przetwornicę, ustawiając przełącznik „Pr-zm. Przetw“ na „Przetwornica“. Wszystkie pozostałe czynności są te same, co przy sprawdzaniu induktorem. Gdy obwód jest dobry, zadzwoni w aparacie dzwonek i będzie działał wskaźnik WD.

W taki sam sposób sprawdzamy obwód transformatora wywoławczego przez ustawienie przełącznika „Pr-zm. Przetw“ na „Prąd zmienny“.

Dla sprawdzenia działania brzęczyka (rys. 5) aparat telefoniczny, wtyczkę wywoławczą WW oraz przełącznik przechylny PS pierwszego sznura pozostawiamy jak poprzednio (jak podczas sprawdzania wywołania induktorowego), przełącznik „Pr-zm. Przetw" można



Rys. 5.

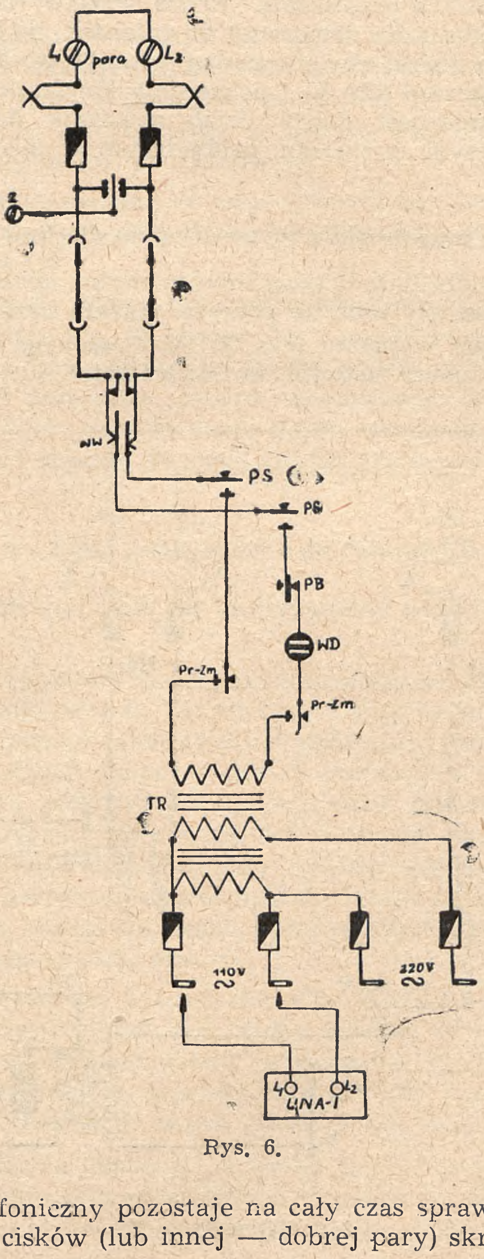
ustawić w dowolnym położeniu, natomiast przyciskamy przycisk brzęczykowy PB. W ten sposób z łącznicy wysyłamy do aparatu telefonicznego sygnał brzęczykowy. Jeżeli obwód jest dobry, w słuchawce aparatu usłyszymy ton brzęczyka.

Przy sprawdzaniu obwodu „koniec rozmowy" wtyczkę wywoławczą i aparat telefoniczny pozostawiamy jak przy poprzednim sprawdzaniu, natomiast PS pierwszego sznura ustawiamy w położenie środkowe. Pokręcając korbką induktora aparatu wysyłamy sygnał końca rozmowy. Jeżeli obwód jest dobry, działa KR i zadzwoni dzwonek DA łącznicy.

Po sprawdzeniu w ten sposób działania urządzeń wywoławczych pierwszego sznura, kolejno sprawdzamy pozostałe sznury. W tym celu wtyczkę wywoławczą każdego sprawdzanego sznura

wkładamy w gniazdko nr 5, a przełącznik PS ustawiamy w położenie „wywołanie".

Dla każdego sznura sprawdzamy wywołanie induktorem, przetwornicą i z transformatora oraz sprawdzamy obwód „koniec rozmowy".



Rys. 6.

Aparat telefoniczny pozostaje na cały czas sprawdzania włączony do 5 pary zacisków (lub innej — dobrej pary) skrzynki liniowej.

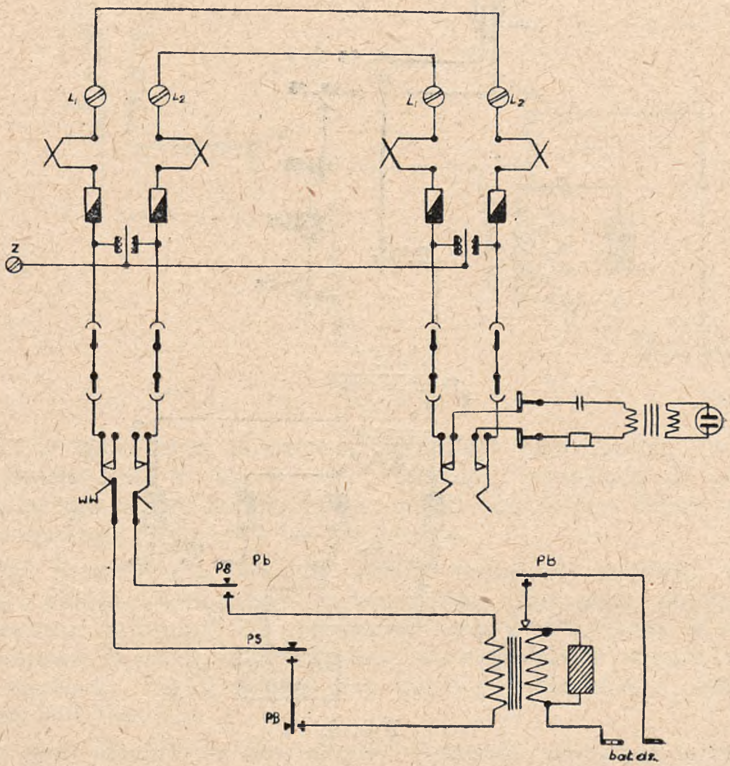
Jeżeli podczas sprawdzania nie ma na miejscu sieci oświetleniowej, sprawdzenie transformatora TR przeprowadzamy następująco:

Zwieramy zaciski L_1 i L_2 dobrego podzespołu abonenckiego (rys. 6) np. nr 8 i wkładamy wtyczkę wywoławczą dowolnego dobrego sznura w gniazdko nr 8. PS tego sznura ustawiamy w położenie „wywołanie", a przełącznik „Pr-zm. Przetw" na „Prąd zmienny". Aparat telefoniczny dołączamy do gniazdek, do których dołącza się prąd zmienny z sieci oświetleniowej (początkowo do gniazd 110 V, a następnie do gniazd 220 V) i pokręcamy korbką induktora. Jeżeli sprawdzany obwód jest dobry, działa wskaźnik dzwonienia WD, a przy naciśniętym przycisku probierczym w aparacie zadzwoni dzwonek.

4. Sprawdzenie przystawki z wyposażeniem dla linii brzęczykowych

Przystawkę dla linii brzęczykowych można sprawdzić za pomocą brzęczyka łącznicy albo za pomocą aparatu brzęczykowego.

W pierwszym wypadku (rys. 7) PS dowolnego dobrego sznura połączeniowego należy ustawić na „wywołanie", wtyczkę wywoław-



Rys. 7.

czą włożyć do gniazdka np. nr 7, następnie należy połączyć ze sobą pary zacisków nr 7 i nr 26 skrzynki liniowej i przycisnąć przycisk brzęczyka PB.

Jeżeli obwód jest dobry, słuchawka sygnałowa 26 podzespołu będzie sygnalizować wywołanie i zapali się lampka neonowa.

Po sprawdzeniu podzespołu 26 należy PS i wtyczkę wywoławczą pozostawić w położeniu jak przed sprawdzaniem, a przewodniki 7 pary zacisków kolejno przełączyć na zaciski 27 i 28 pary skrzynki liniowej, po czym kontrolujemy w podany poprzednio sposób następne podzespoły bloku brzęczykowego.

Trzeba mieć na uwadze, że takie sprawdzenie możliwe jest tylko przy dobrze działającym brzęczyku i nie pozwala ono na sprawdzenie kondensatora CF.

Gdy podzespoły bloku brzęczykowego sprawdzamy za pomocą aparatu brzęczykowego, to aparat ten przyłączamy do zacisków L_1 i L_2 skrzynki liniowej sprawdzanych podzespołów, po czym naciskając przycisk brzęczyka aparatu telefonicznego wysyłamy sygnał brzęczykowy. Jeżeli obwody będą dobre, słuchawki sygnalizować będą wywołanie i zapalać się będą lampki nieonowe.

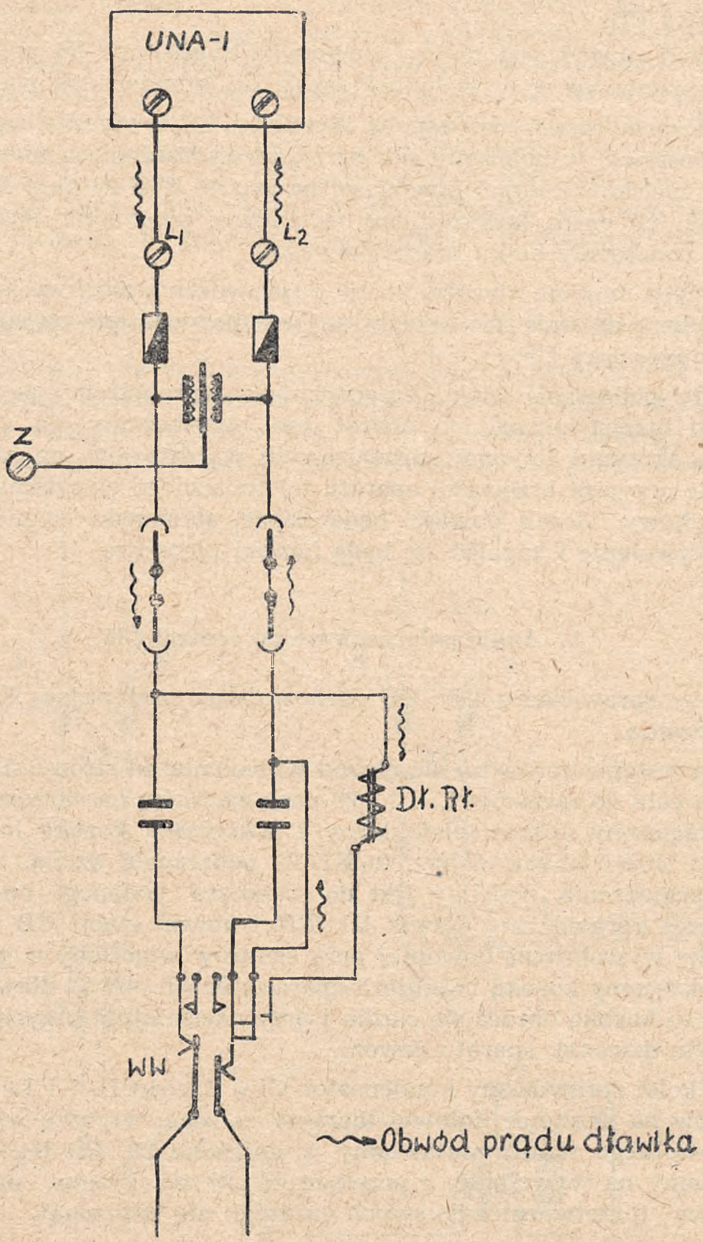
5. Linie połączeniowe do central CB

Przy sprawdzaniu linii CB zachowujemy następującą kolejność sprawdzania.

Na wstępie sprawdza się obwód wywołania od strony stacji CB. W tym celu do zacisków L_1 i L_2 29 pary zacisków na skrzynce liniowej dołączamy aparat telefoniczny i pokręcamy korbką induktora aparatu. Jeżeli obwód dobry, to KZ 29 podzespołu działa. Schemat tego sprawdzenia podobny jest do schematu podanego na rys. 1. Następnie sprawdzamy dławik Dł. RK i obwód stacji CB (rys. 8). Wtyczkę wywoławczą dowolnej pary sznurów włączamy w gniazdko 29 i pokręcamy korbką induktora aparatu. Jeżeli obwód dławika jest dobry, to korbka obraca się ciężko i przy naciśniętym przycisku probierczym dzwonek aparatu dzwoni.

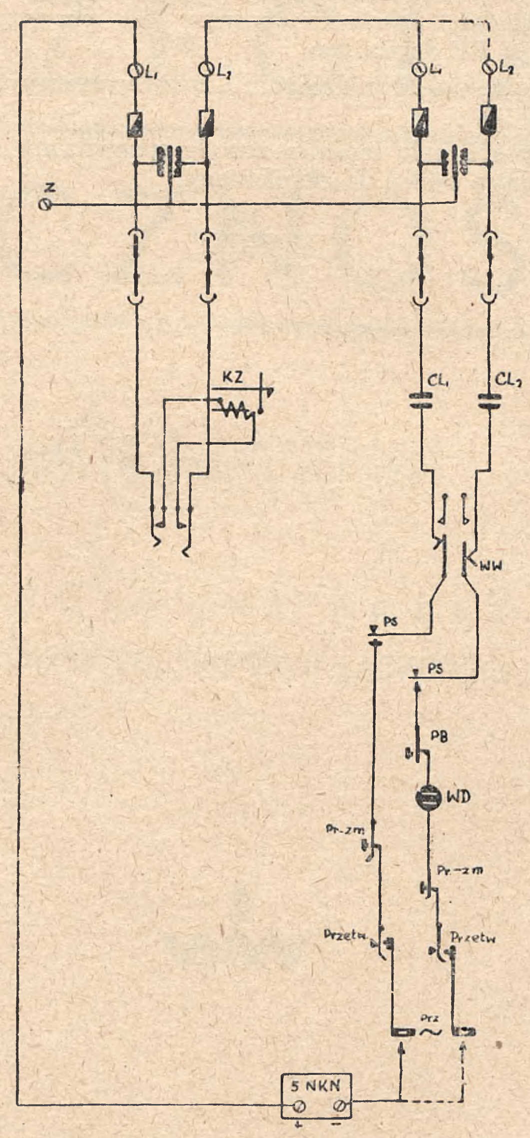
Z kolei sprawdzamy kondensator CL_1. Zaciski L_2 7 i L_1 29 pary zacisków na skrzynce liniowej łączymy ze sobą, wtyczkę wywoławczą dowolnego sznura wstawiamy w gniazdko 29, PS tego sznura ustawiamy na wywołanie, a przełącznik „Pr-zm. Przetw“ na „Przetwornica“ (przetwornica do swych gniazdek nie włączona).

Do akumulatora łącznicy (5-NKN) przyłączamy przewodniki i dotykamy jednym przewodnikiem do zacisku L_1 siódmej pary zacisków, drugim zaś — do lewego gniazdka przetwornicy. Jeżeli



Rys. 8.

obwód jest dobry, KZ siódmego podzespołu nie będzie działać. Jeżeli kondensator CL_1 jest przebity, to klapka KZ działa (rys. 9).



Rys. 9.

W podobny sposób sprawdzamy kondensator CL_2. Wtyczka wywoławcza, PS i przełącznik „Pr-zm. Przetw" znajdują się w poprzednim położeniu. Przewodnik z zacisku L_1 29 linii przełączamy

na L_2 i dotykamy jednym przewodnikiem od akumulatora do zacisku L_1 siódmej pary zacisków w skrzynce liniowej, drugim — do prawego gniazdka przetwornicy. Przy dobrym kondensatorze CL_2 KZ nie będzie działać. Jeżeli kondensator jest przebity, w obwodzie popłynie prąd i KZ działa.

Po sprawdzeniu 29 podzespołu CB sprawdzamy w ten sam sposób podzespół 30.

W ten sposób cała łącznica została sprawdzona i upewniliśmy się, czy można ją oddać do eksploatacji.